REVISTA | CANAL

SOLAR

ARTIGO
Integração de sistemas fotovoltaicos e estações de recarga de veículos elétricos

NOTÍCIA
As metas para a descarbonização do planeta são viáveis?

PAPO SOLAR
Gustavo Tegon: indústria fotovoltaica internacional e a importância das relações no sucesso das vendas

Por que os preços dos painéis solares estão tão voláteis?

Canal Solar

JUNHO 2021 | Nº 04

solis | Bancável. Confiável. Local.

Alta Potência Solis-250k-EHV para uma Nova Era de Baixo LCOE

Eficiente

- 12 MPPTs, Eficiência máxima de 99%
- Relação CC/CA de 200%
- Densidade de rastreamento de alta potência de 60MPPT/MW
- Compatível com módulos bifaciais de 500W+

Smart

- Função SVG noturna
- Monitoramento inteligente de strings, diagnóstico inteligente da curva I-V
- Atualização remota do firmware com operações simples

Seguro

- IP66
- Recuperação PID integrada para melhor desempenho do módulo
- Design sem fusíveis, seguro e livre de manutenção
- Componentes de marcas mundialmente reconhecidas para uma vida útil mais longa

Econômico

- Comunicação de linha de energia (PLC) (opcional)
- O lado CC suporta dois dissipadores e um acesso
- Suporta acesso de fio de alumínio para reduzir os custos
- Acesso reverso ao armazenamento de energia CC

www.solisinverters.com
Lnhalocal : (+55)19 996133803 | O-email: sales@ginlong.com

LinkedIn Solis Siga-nos

DIRETORA DE REDAÇÃO
Ericka Araujo

DIRETORA DE PRODUÇÃO
Debora Garcez

EQUIPE DE REDAÇÃO
Bruno Kikumoto
Ericka Araujo
Henrique Hein
Mateus Badra
Mateus Vinturini

DIAGRAMAÇÃO E ARTE
Wissam Haddad

EDITOR E DIRETOR
Bruno Kikumoto

FOTOS
Envato Elements

REVISTA CANAL SOLAR
4ª EDIÇÃO

ÍNDICE

JUNHO DE 2021

06. Carta ao leitor

07. Novidades e lançamentos

09. Agenda de eventos

12. Por que os preços dos módulos fotovoltaicos estão tão voláteis?

22. 7 aspectos que devem ser considerados na escolha de inversores para projetos de minigeração

26. Inversores híbridos: aplicações e normatizações

46. Metas estipuladas pela Agência Internacional de Energia para descarbonizar o planeta são viáveis?

50. Estamos entrando na era do veículo elétrico?

56. Aquecimento global e suas consequências para o mercado

60. Panorama sobre a integração de sistemas fotovoltaicos e estações de recarga de veículos elétricos

89. Indústria fotovoltaica internacional e a importância das relações pessoais no sucesso das vendas

ecori
ENERGIA SOLAR
AO ALCANCE DE TODOS

FINANCIAMENTO
PARA PESSOA FÍSICA
BANCO DO BRASIL

ou

parcelamento em até
10x sem juros
no cartão de crédito

Agora, você pode **financiar ou parcelar** seu kit fotovoltaico em até **10x** sem juros no **cartão de crédito.**

Para **financiamento**, siga as orientações a seguir:

PASSO 01 Acesse a **área de empréstimos** no APP do BB e selecione a opção de "**Crédito energia renovável**".

PASSO 02 Digite o **CNPJ da Ecori** no campo indicado.
CNPJ ECORI: 13.329.758/0001-10

PASSO 03 Informe o valor desejado e a data do **pagamento da 1ª parcela.**

PASSO 04 Selecione a **quantidade de parcelas** que deseja pagar.

PASSO 05 Anexe a **Nota Fiscal** do kit FV adquirido em revendedor de produtos Ecori.

PASSO 06 Confira os dados informados e **confirme a contratação.**

*Condições para preço de tabela sem desconto.
**Condições são sujeitas a alterações conforme política de nossos parceiros de crédito.

DÚVIDAS?
FALE COM A GENTE

COMERCIAL
17 3228-1200
comercial.sjp@ecori.com.br
Seg. a Sex.: **das 8h às 18h**

PLANTÃO
17 99271-3501
Seg. à Sex: **das 18h às 22h**
Sáb. Dom. e Feriados: **das 8h às 18h**

FAÇA SEU ORÇAMENTO

ACESSE O NOSSO SITE

ecori
ENERGIA SOLAR
AO ALCANCE DE TODOS

CARTA AO LEITOR

JUNHO DE 2021

A **Revista Canal Solar** chega à sua quarta edição, mantendo-se firme na proposta de sempre trazer informações atuais e relevantes para o mercado brasileiro de energia solar.

Elaborada por um time de jornalistas e convidados especiais, a Revista Canal Solar é produzida com muito carinho e publicada bimestralmente.

Se você perdeu alguma das edições anteriores, corra até o site do Canal Solar e baixe gratuitamente os seus exemplares:
www.canalsolar.com.br/revista

Nesta edição inauguramos nossa área de eventos e lançamentos, para que você não perca nenhum evento ligado ao setor de energia solar e fique por dentro das novidades do mercado.

Trazemos para você um artigo inédito sobre a integração entre os sistemas fotovoltaicos e as estações de recarga de veículos elétricos, um assunto que vem ganhando cada vez mais atenção em todas as partes do mundo.

Você também vai encontrar nesta edição reportagens especiais sobre a situação dos inversores híbridos no Brasil, o mercado de veículos elétricos, os impactos do cenário internacional sobre os preços dos módulos fotovoltaicos, as metas internacionais de descarbonização da economia e as consequências do aquecimento global.

Aproveite a leitura e nos vemos na próxima edição!

Bruno Kikumoto
DIRETOR DO CANAL SOLAR

Sungrow lança nova linha de inversores

A fabricante Sungrow lança na próxima terça-feira (15) sua nova linha de inversores fotovoltaicos. O evento será transmitido pelo canal no YouTube da fabricante.

O lançamento da marca contará com a participação de Isaque Guanabara, especialista em produtos da Sungrow. Durante o evento, ele apresentará os novos equipamentos e tirará dúvidas dos participantes sobre os diferenciais da tecnologia.

Otimizadores P1100 da SolarEdge

O novo lançamento da SolarEdge são os otimizadores P1100, que possibilitam uma rentabilidade melhor nas instalações fotovoltaicas.

A nova linha de otimizadores possui uma eficiência superior a 99,5%, produção de 25% a mais de energia e é de fácil instalação. O equipamento é projetado para operar apenas com inversores da SolarEdge.

Renovigi lança inversor com armazenamento de energia

A distribuidora e fabricante de kits fotovoltaicos Renovigi lançou o inversor off-grid RENO-5K-STR. O equipamento funciona totalmente independente da rede elétrica e possui a bateria Reno Power com BMS (battery management system).

O sistema de gerenciamento do inversor protege contra sobrecorrente e sobretensão (carga e descarga), temperaturas elevadas, curto-circuito e atende ao modo sleep de segurança para o armazenamento de energia. O inversor já está certificado pelo Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) e disponível para o mercado fotovoltaico brasileiro.

SolarView Business 2.0

A plataforma Solarview lançou em maio a ferramenta SolarView Business 2.0, uma plataforma de gestão de processos do setor solar fotovoltaico desenvolvida especialmente para o integrador solar.

A ferramenta tem o objetivo de auxiliar o integrador na otimização do processo operacional e contribuir para a redução de custos.

LONGI - Ntype

A fabricante Longi Solar anunciou que estabeleceu um novo recorde de eficiência de conversão para uma célula TOPCon bifacial monocristalina tipo N, batendo a marca de 25,09%.

Os módulos possuem alta eficiência, são resistentes a baixas temperaturas e possuem um baixo índice de degradação pela luz (LID), possibilitando maior produção de energia. Além disso, fornecem ganhos de 5% a 30% na geração de energia no lado posterior e possuem garantia de 30 anos.

GoodWe lança linha Grey

A fabricante GoodWe expandiu sua linha de inversores, lançando a linha Grey. A nova linha de inversores inclui modelos monofásicos de 3, 5 kW e 6 kW.

Segundo a empresa, os equipamentos são direcionados para instalações em residências, podendo suportar painéis de alta potência.

EVENTOS

Innovation Summit Brasil - 10/06/2021

A Schneider Electric promoverá a "6ª edição do Innovation Summit Brasil 2021" no dia 10 de junho, das 9h25 às 13h10. O evento é gratuito e 100% online.

O evento terá a participação de Jean-Pascal Tricoire, CEO da Schneider Electric Brasil; Marcos Matias, presidente da Schneider Electric Brasil; Teresa Vernaglia, CEO da BRK Ambiental; entre outros especialistas, e abordará temas que envolvem as tecnologias inovadoras do mercado, tendências de negócios e inovação. Além disso, serão discutidas estratégias de sustentabilidade.

Novas regras para o licenciamento ambiental - 16/06/2021

O workshop "Novas Regras para o Licenciamento Ambiental" será realizado no dia 16 de junho, das 9h às 17h. O evento é promovido pela Sion Advogados e pela VIEX e terá a participação de Jonatas Trindade, diretor do Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis); Rose Mirian Hofmann, secretária de Apoio ao Licenciamento Ambiental do Governo Federal; Mauren Lazzaretti, presidente do ABEMA (Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente); entre outros especialistas.

O evento discutirá o Projeto de Lei Geral do Licenciamento Ambiental e a importância para o desenvolvimento sustentável brasileiro, para a conservação da biodiversidade e para a retomada de novos investimentos em infraestrutura energética.

EVENTOS

9° Edição Especial do Fórum Regional de Geração Distribuída - 16/06/2021 a 17/06/2021

A "9° edição especial do Fórum Regional de Geração Distribuída" ocorrerá nos dias 16 a 17 de junho, das 8h às 18h30, no hotel Rio Othon Palace, no Rio de Janeiro. O evento é promovido pela ABGD (Associação Brasileira de Geração Distribuída).

O fórum abordará as políticas públicas para GD com fontes renováveis, as estruturas para energia solar fotovoltaica, o mercado de inversores no Brasil, a Resolução 482 e os projetos sociais do setor solar.

Agosto - Summit Intersolar - 25 e 26/08/2021

O "Summit Intersolar Nordeste de 2021" ocorrerá no Centro de Eventos do Ceará, em Fortaleza, nos dias 25 e 26 de agosto, das 9h às 19h, na quarta-feira, e das 9h às 18h, na quinta-feira. O evento é promovido pela equipe da Intersolar South America.

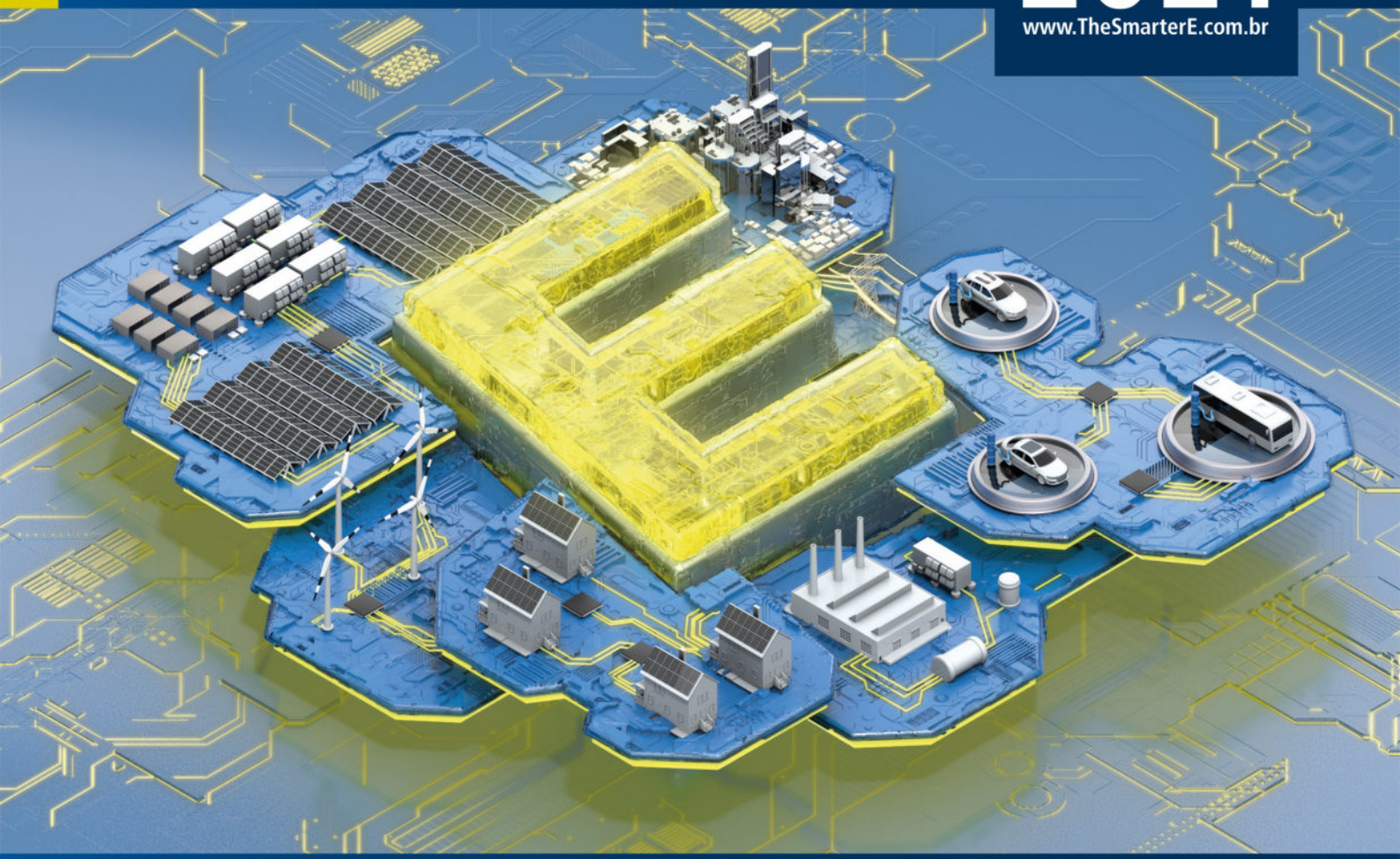
O evento abordará a utilização da energia solar e de fontes renováveis no Nordeste e discutirá os desafios regulatórios e as soluções de integração de rede e financiamentos.

THE smarter E
SOUTH AMERICA

Energize seus negócios

O núcleo inovador latino-americano para o futuro da energia
EXPO CENTER NORTE, SÃO PAULO, BRASIL

18–20 OUT 2021
www.TheSmarterE.com.br



As principais feiras e congressos de energia em The smarter E South America

inter solar connecting solar business | SOUTH AMERICA
ees electrical energy storage
ELETROTEC EMPOWER SOUTH AMERICA
Exposição Especial POWER 2 DRIVE SOUTH AMERICA

POR QUE OS PREÇOS DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS ESTÃO TÃO VOLÁTEIS?

Ericka Araújo

Desde o início do ano, o custo dos painéis solares na indústria fotovoltaica internacional teve alta de cerca 18%, segundo a Bloomberg. Este aumento se deveu principalmente à forte alta dos preços do polissilício -- ou silício policristalino -- material necessário à produção de células fotovoltaicas.

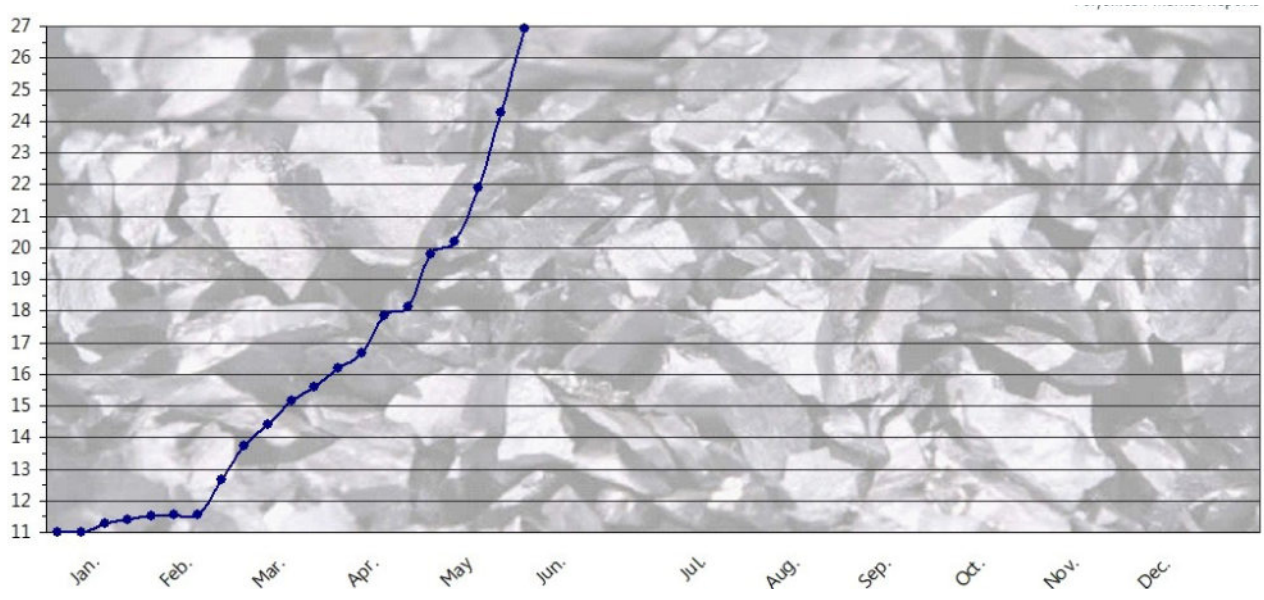
Segundo levantamento realizado pela Bernreuter Research, empresa especializada em pesquisa de mercado, no primeiro trimestre deste ano o preço spot do polissilício teve alta de aproximadamente 50%, subindo de US$ 11/kg no início de janeiro para mais de US$ 16/kg no final de março. Este foi o nível mais alto desde junho de 2018.

Há menos de um ano, o quilograma de polissilício valia US$ 6,1, de acordo com dados da PVInsights. As estimativas preveem que os preços do material permanecerão em níveis elevados até o final de 2022.

O silício é utilizado na composição dos wafers, base das células fotovoltaicas. As células correspondem aproximadamente a 55% a 70% do custo do módulo fotovoltaico. Logo, os aumentos do preço do silício impactam de forma significativa o produto final, levando a vários aumentos consecutivos dos preços em 2021.

A Bernreuter afirma que o principal fator desta alta no preço do insumo é a escassez. Isso porque diversos compradores adquiriram este tipo de material apenas para vendê-lo por um preço alto posteriormente. Segundo a mídia chinesa, pelo menos 20% do volume do mercado de polissilício está nas mãos de intermediários.
A Bernreuter aponta ainda que este movimento de players do mercado fotovoltaico internacional resulta do aquecimento da indústria fotovoltaica em todo o mundo.

Fernando Castro, gerente nacional da JA Solar no Brasil, destaca que este aumento ocorre porque em diversos países há uma crescente



Tendência do preço spot global do polissilício em 2021. Fonte: PV InfoLink. Imagem: Activ Solar. Gráfico: Bernreuter Research

busca por instalações de sistemas fotovoltaicos, seja devido à adoção de incentivos governamentais, como nos Estados Unidos, ou por conta da retirada de subsídios, como deve ocorrer na Índia.
Devido aos recentes incentivos em energia renovável dos mercados americano, europeu e asiático, a demanda mundial está em forte crescimento. Este aumento de demanda está impactando os fabricantes de silício, o que gerou aumento de mais 100% no preço de fabricantes fora da China, com alta de US$ 13 em janeiro, para US$ 26/kg em maio; e mais 42% no preço de fabricantes localizados na China, elevando o preço do material de RMB 140/kg para RMB 200/kg", esclarece o executivo.

"Estes aumentos brutais do preço do silício estão sendo refletidos nos preços dos módulos quase que semanalmente. Os principais fabricantes de silício são Daqo, Xinte, Tongwei, Ásia e OCI. Todos estão localizados na Ásia, alguns com plantas dentro ou fora da China para suprir o mercado americano", acrescenta Castro.
Castro ainda explica que devido ao aumento da demanda mundial, vários fabricantes de silício têm anunciado a expansão de suas fábricas de silício na China e em países vizinhos, com várias já em construção.

"No momento, o mercado aguarda o início de operação de diversas fabricantes para a estabilização da oferta e da demanda e, consequentemente dos preços. No caso da JA Solar, estamos tranquilos quanto à garantia de suprimento, pois temos contrato de suprimento com a Daqo até o ano de 2025. Porém, os preços acompanham as oscilações de mercado", comenta

JA SOLAR

Diferenciais

- Desenvolvimento e Produção própria de **Lingot/ Wafer.**
- **Liderança Tecnológica** e mais de 100 patentes de células e módulos.
- **Solidez Financeira** com 3ª posição no ranking Blomberg 1Q2021 e Faturamento de 2020, 22% maior que ano 2019.
- Desenvolvimento de produção própria de **Células.**
- **Vendas e Embarques** de 15,8 GW em 2020 (54,6% superior a 2019).
- **Qualidade e Responsabilidade Social** Diversas Certificações e Creditações internacionais de países com o Japão, Europa, USA, Coréia, China e Brasil

Criado para o Presente Construindo o Futuro

JA Solar Brasil

www.jasolar.com

o gerente nacional da JA Solar no Brasil.

Apesar de nos últimos meses o preço do polissilício ter tido uma alta considerável, outros materiais utilizados na fabricação de módulos solares, como aço, alumínio e cobre, também tiveram aumento no preço. Este cenário resulta da crise global iniciada com a pandemia da Covid-19, que vem impactando a cadeia produtiva mundial.

Vidro, alumínio e cobre

Felipe Santos, gerente de vendas da Canadian Solar, destaca que os aumentos nos preços dos painéis solares vêm ocorrendo em toda a cadeia produtiva e de serviços no setor fotovoltaico, desde o segundo semestre de 2020.

"Podemos ressaltar os principais fatores como o aquecimento da economia global em 2020, com a retomada após a primeira onda de Covid-19, que fez com que vários projetos fotovoltaicos fossem reativados no mundo inteiro, especialmente na China, onde a fonte solar recebe incentivos governamentais. Além do aumento dos preços dos insumos para a fabricação dos módulos fotovoltaicos, tais como vidro, células, encapsulante e moldura de alumínio", elenca.

"É preciso dar atenção especial ao aumento do preço do vidro fotovoltaico, que experimentou períodos de escassez no mercado entre novembro de 2020 a fevereiro deste ano, além da alta na cotação de metais leves na LME (London Metal Exchange), bem como do minério de ferro", acrescenta Santos. Entre os meses de junho de 2020 e fevereiro deste ano, o valor do vidro subiu cerca de 80% no mercado.

O gerente nacional da JA Solar estima que os preços dos módulos fotovoltaicos cresçam mais de 10% até o final de 2021. "Neste cenário, aliado ao aumento constante do silício, tudo indica que este ano terá aumento de preços constantes, independentemente de uma eventual redução do mercado indiano, devido ao agravamento da epidemia do coronavírus", diz Castro.

Além do vidro, desde o segundo semestre de 2020 até maio deste ano, houve 70% de aumento na cotação do cobre, material amplamente utilizado no cabeamento das usinas fotovoltaicas, bem como nas conexões entre módulos.

Também foi registrado 50% de aumento na cotação do alumínio, largamente utilizado como moldura para os módulos.

Câmbio

Outro fator que vem contribuindo para a alta nos preços dos módulos é a instabilidade no câmbio do dólar, levando a picos de depreciação da moeda brasileira da ordem de 13%. Além disso, a moeda chinesa tem se valorizado frente ao dólar na ordem de 12%, levando a aumentos de preços de componentes manufaturados na China e comercializados em moeda americana.

Custo de transporte

Outro fator que impacta a formação dos preços dos painéis solares são os custos de transporte. Aqui no Brasil, de janeiro a maio deste ano, o preço do frete internacional subiu mais de 30%. A expectativa do mercado é de que um novo aumento ocorra até o final de junho.

Cleber Baldotto, gerente operacional da Port Trade, empresa especializada em transporte marítimo e aéreo internacional, destaca que nesta época do ano, devido ao fim do Ano Novo chinês, que movimenta um grande volume de mercadorias, o normal seria o valor do frete cair em todo o mundo. Porém, ele explica que o encalhe do navio mercante Ever Given no Canal de Suez, ocorrido em março, e o surto de Covid-19 em funcionários do Porto de Shenzhen, na China, impactaram negativamente a logística internacional. Com isso, o preço se manteve crescente.

"A gente esperava uma redução no frete, porque o período entre janeiro e maio não é de alta, mas, tendo em vista todos esses acontecimentos ruins em sequência, o preço só aumentou", ressalta Baldotto.

"Tudo isso está acontecendo por causa da falta de espaço nos navios e, consequentemente, de equipamentos transportados. Os embarques que estão ocorrendo da China para a Europa e os Estados Unidos estão tendo uma demora muito grande para ter o retorno dos equipamentos, o que está fazendo com que precisem realocar os produtos em outras regiões para suprir essa falta", esclarece.

Segundo Wladimir Janousek, especialista em tecnologias e processos produtivos de módulos fotovoltaicos, este cenário deve perdurar por um bom tempo. "A tendência de manutenção dos patamares nos custos dos fretes internacionais pode se estender até o final de 2022, em função da abertura da economia dos EUA e Europa - principais mercados consumidores fora da China - e que irão demandar importações de bens manufaturados da Ásia em escalas maiores que durante 2020 e o primeiro semestre de 2021", explica. Informações dos atrasos no retorno dos equipamentos dos Estados Unidos foram confirmadas por armadores que atestam que de cada dez contêineres exportados para a América do Norte, apenas quatro retornam dentro do prazo esperado.

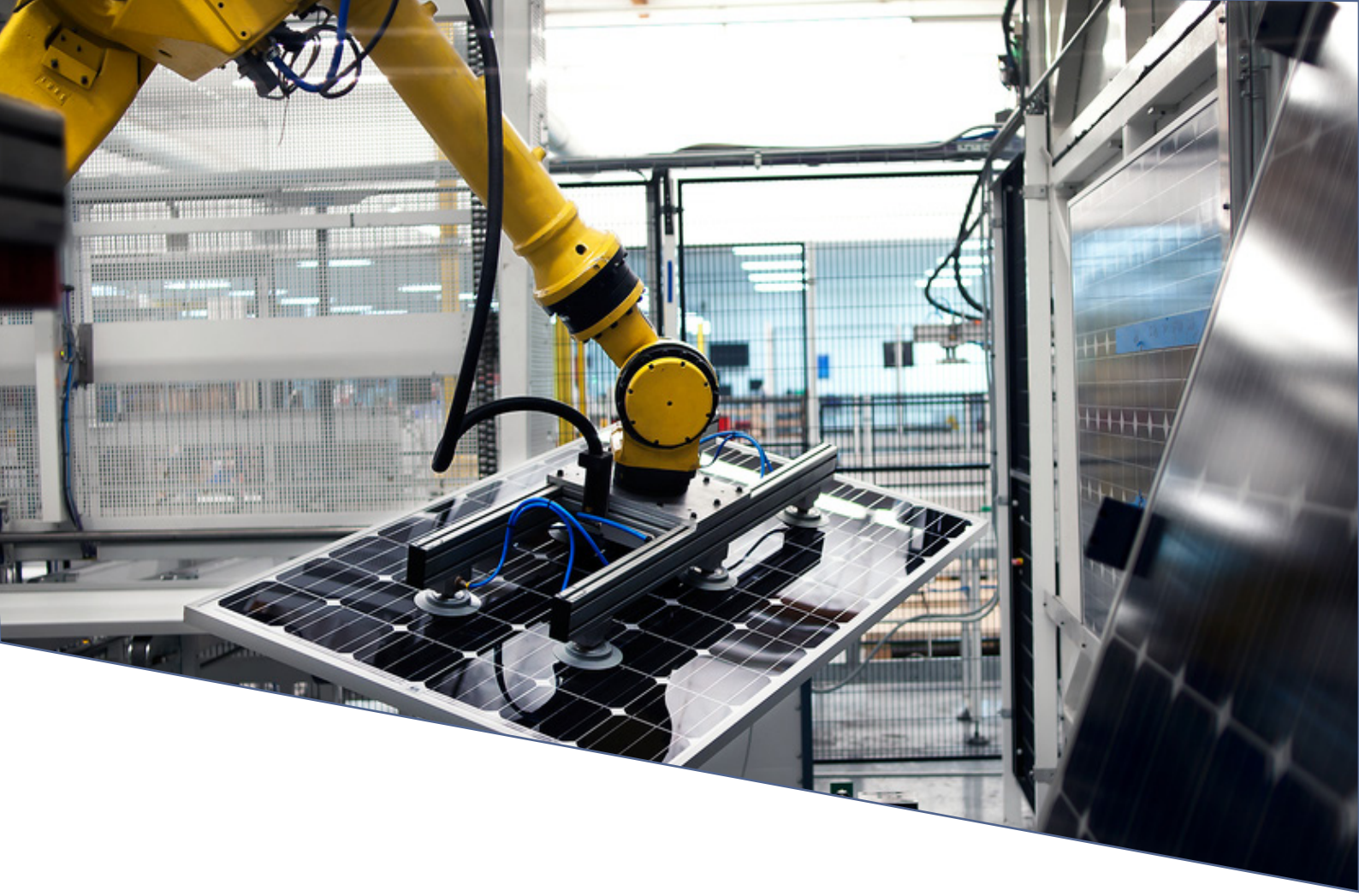
Com este cenário, as definições de custo de mercadoria desembaraçada devem contemplar soluções inovadoras que aumentem a densidade de transporte de módulos solares por contêiner, resultando em potenciais de redução de toda a cadeia de custos logísticos.

Segundo Janousek, fabricantes de módulos solares já trabalham no desenvolvimento de alternativas de novos arranjos para acondicionamento dos módulos durante o transporte, de forma a otimizar ainda mais a potência transportada por contêiner. "É importante ressaltar que as inovações nas embalagens e seus arranjos para transporte não podem priorizar apenas as reduções de custos, pois soluções criativas não devem comprometer a integridade dos módulos solares em toda a sua cadeia logística", afirma o especialista.

Histórico do mercado e outros dados

Os preços de módulos fotovoltaicos apresentaram elevações desde julho de 2020, ocasionados por problemas diversos nas cadeias de fornecimento e pelo aumento nos preços das commodities, zerando as reduções dos preços alcançadas entre janeiro e junho do ano passado, quando os preços chegaram a cair em torno de 25%.

A crise no abastecimento teve início em junho de 2020, quando incêndios em duas fábricas de silício na China reduziram a capacidade



global, afetando quase metade da produção total de wafers de silício em grau solar, resultando em aumentos do componente base em até 60% em Setembro de 2020", relembra Janousek.

Ainda que a capacidade produtiva tenha se recuperado gradativamente, com ajustes nos custos do silício e seus componentes, ao final de 2020 os preços dos módulos ainda se mostravam elevados, em função de pressões entre a oferta e demanda e aos atrasos no comissionamento das expansões de capacidade e de novas fábricas.
Em paralelo, os custos dos demais insumos também pressionaram pelo aumento total nos preços dos módulos, em especial pelo impacto nos preços dos vidros no segundo semestre de 2020, impulsionados pelo aumento na demanda de módulos bifaciais e pelos atrasos na modernização e implantação de linhas de produção para suportar os altos volumes de projetos de geração centralizada em escala global.

Preços do aço e cobre também pressionaram a cadeia de suprimentos, com aumentos de 40% no período de setembro de 2020 a março de 2021, impulsionados pela retomada da atividade econômica na China e em outras economias emergentes

Durante o mês de maio, os principais fabricantes de produtos baseados em silício informaram aumentos em wafers, lingotes e células solares

- Em 14 de maio a LONGi anunciou seu maior aumento de preço nos últimos doze meses, com o preço do wafer subindo ~ 12%. A fabricante aumentou os preços em uma magnitude maior do que nas atualizações anteriores no ano passado, resultante dos aumentos mensais agregados;

- Em 11 de maio a Tongwei aumentou o preço das células pela quarta vez em um mês, sendo o aumento nas células policristalinas em torno de 9% e nas células mono G1 (158,75 mm), M6 (166 mm), M12 (210 mm) em torno de 7%. Os preços subiram menos de uma semana após a atualização anterior, ocorrida em 6/5, depois de já terem ocorrido aumentos nos preços em 25/4 e 16/4;

- Em 10 de maio a Zhonghuan (TZS) anunciou seu maior aumento no preço do wafer nos últimos meses, com acréscimo de cerca de 9% em relação às duas semanas anteriores e de cerca de 14% em relação ao mês anterior;

- Os aumentos de preços de polisilício e commodities resultaram em aumentos ainda maiores na volatilidade dos preços semanais, resultando em renegociações de contratos cada vez mais frequentes. Em 2021 os aumentos nos preços do polisilício foram responsáveis por um aumento nos custos dos módulos entre $0,03/Wp a $0,05/Wp;

- As pressões na cadeia de suprimento do silício e subprodutos foram impactadas uma vez mais na última semana, quando um terremoto afetou a capacidade das fábricas da LONGi e da Zhonghuan em cerca de 10%, resultando em novos ajustes de preços.

7 ASPECTOS QUE DEVEM SER CONSIDERADOS NA ESCOLHA DE INVERSORES PARA PROJETOS DE MINIGERAÇÃO

Desheng Lei, gerente nacional da Solis no Brasil

O inversor é um dos equipamentos principais do sistema fotovoltaico. Embora não tenha uma participação muito grande no custo final do sistema, o equipamento pode ter um papel fundamental nos parâmetros, nos resultados e no desempenho da usina fotovoltaica.

Além disso, o inversor pode colaborar na otimização e na flexibilização do projeto, na operação inteligente e na manutenção do sistema fotovoltaico.

A escolha do inversor para projetos de minigeração deve considerar pelo menos estes sete aspectos.

1. Eficiência e a segurança dos sistemas fotovoltaicos

Em comparação com o inversor centralizado, o inversor de strings tem mais entradas de MPPT (Maximum Power Point Tracking), então a eficiência do sistema será maior.

Para projetos fotovoltaicos de minigeração, a tensão de entrada no lado CC (corrente contínua) é geralmente de 1100 V a 1500 V. Neste caso, os requisitos de segurança do lado CC serão mais rígidos.

Por exemplo, os inversores Solis de 80 kW a 255 kW têm de 9 a 14 entradas de MPPT, sendo que cada entrada de MPPT tem duas conexões de strings. Assim, eles não precisam de nenhum fusível. Ademais, eles contam com DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) interno, que oferece maior segurança do lado CC.

2. Taxa de sobrecarga (overload)

Normalmente, para sistemas residenciais ou de microgeração, a sobrecarga é em torno de 30%. Mas para projetos fotovoltaicos de minigeração as conexões CA (corrente alternada) são mais complicadas.

Neste caso, é possível aumentar a taxa de sobrecarga para reduzir a perda de energia do lado CA. Existem no mercado inversores trifásicos, como os da Solis (de 80 kW a 255 kW), que podem suportar de 50% a 100% de sobrecarga.

Estes tipos de inversores têm capacidade suficiente para lidar com uma elevada taxa de sobrecarga (razão entre a potência CC do arranjo fotovoltaico e a potência CA do inversor) e garantir a operação estável com elevada vida útil.

3. Características de saída flexíveis e compatibilidade com as redes elétricas

Como dito anteriormente, as conexões CA são mais complicadas nos projetos de minigeração. As saídas dos inversores têm demandas diferentes, devendo atender diferentes níveis de tensão de conexão.

Hoje, a indústria fotovoltaica já conta com equipamentos que apresentam saídas de 220 V, de 380 V, de 600 V e de 800 V, que conseguem atender às diferentes necessidades das redes no Brasil.

4. Redução da degradação de eficiência do módulo fotovoltaico

Para projetos fotovoltaicos de minigeração de longa duração, a degradação da eficiência dos módulos fotovoltaicos afetará diretamente a rentabilidade do cliente.

Por este motivo, em todo sistema fotovoltaico o cliente deve escolher módulos fotovoltaicos de boa qualidade e trabalhar com taxas de sobrecarga adequadas.

Ademais, inversores fotovoltaicos com função anti-PID também são importantes. Isso porque este tipo de equipamento pode reduzir a degradação da eficiência dos módulos fotovoltaicos pelo efeito PID (Potential Induced Degradation – degradação induzida por potencial) e melhorar a lucratividade do projeto.

5. Compensação de potência reativa

Para alguns projetos fotovoltaicos de minigeração, a rede tem certos requisitos de potência reativa. Por isso é recomendada a utilização de inversores que consigam realizar a compensação de potência reativa à noite para que o sistema fotovoltaico possa atender os requisitos da rede.

6. Redução do custo dos componentes fotovoltaicos, como cabos, string-boxes etc

Muitos fabricantes de equipamentos fotovoltaicos têm trabalhado arduamente para reduzir o custo dos sistemas fotovoltaicos.

Hoje, a indústria fotovoltaica conta com inversores para projetos de minigeração que suportam cabos "Y" (2 strings em 1), o que significa que podem reduzir significativamente o custo de cabeamento CC.
Ao mesmo tempo, estes inversores têm todas as proteções necessárias para evitar que os clientes precisem usar string-boxes do lado CC e ainda são compatíveis com cabos CA de cobre ou alumínio, como é o caso dos equipamentos da Solis.

7. Sistema de monitoramento simples, fácil de entender e inteligente

Os projetos de minigeração ocupam mais terreno, o que dificulta a inspeção e o monitoramento das plantas. Inversores mais inteligentes podem contribuir para facilitar esses desafios.

Por este motivo, é importante buscar inversores que ofereçam sistemas de monitoramento que permitam monitorar cada string de módulos fotovoltaicos e realizar o teste da curva I-V.

Deste modo, é possível encontrar falhas antecipadamente para evitar perdas maiores. Este tipo de monitoramento já existe em diversos inversores, inclusive com a possibilidade de monitorar e controlar os inversores remotamente e enviar sinais de alerta para os clientes.

LINHA SMART

Agilidade e Segurança na instalação!

Capture o QR Code:

@solargroupdobrasil

contato@solargroup.com.br

11 2970 2590

SOLAR group

INVERSORES HÍBRIDOS: APLICAÇÕES E NORMATIZAÇÕES

Ericka Araújo

A utilização de inversores solares híbridos tem se tornado cada vez mais comum em projetos fotovoltaicos em todo o mundo, seja pela necessidade de melhorar a gestão da energia elétrica seja por limitações de exportação de energia impostas por regulamentos locais ou pela necessidade de agregar a funcionalidade de backup aos sistemas de energia solar fotovoltaica.

A definição de inversor híbrido ainda é alvo de confusão. A denominação "híbrido" tem sido utilizada tanto para inversores multiportas, que possuem entradas para a conexão simultânea de mais de uma fonte e um

armazenador de energia (exemplo: módulos fotovoltaicos e bancos de baterias), como para inversores multifuncionais que podem operar nos modos conectado à rede (on-grid) ou autônomo (off-grid).

Vários fabricantes do mercado mundial já disponibilizam inversores fotovoltaicos que reúnem todas essas características, ou seja, incorporam as funcionalidades de inversores on-grid e off-grid e permitem a conexão de bancos de baterias e o fluxo bidirecional de energia entre a rede elétrica e o sistema de armazenamento.

Inversores híbridos podem ser a solução ideal para locais que possuem intermitência no fornecimento de energia, como é o caso de muitas regiões do Brasil que são atendidas por redes elétricas precárias.

Além disso, inversores híbridos com baterias podem tornar-se uma alternativa tecnológica para os sistemas conectados à rede, sempre ameaçados por mudanças de regras que podem inviabilizar o esquema de compensação de créditos atualmente vigente no país.

Com esse tipo de inversor, proprietários de sistemas fotovoltaicos com baterias não precisarão mais exportar sua energia e poderão armazenar o excedente de energia para uso nos horários de maior consumo ou no período da noite.

Inversores híbridos, embora já sejam uma realidade em muitos países, ainda permanecem no limbo da falta de normatização no Brasil. Não existe atualmente uma NBR (norma brasileira) específica para esses equipamentos, que tampouco recebem a homologação do Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade de Tecnologia).

GROWATT

MAIS INTELIGENTE SEGURO E MENOR

Inversor monofásico de alta potência

Capacidade energética 7 -10kW
Eficiência máxima 98,1%

13,5 A corrente de string
Compatível com módulos de 450W

Overload de 1,5 CC / CA
Maior lucratividade

SPD tipo II no lado CC
Touch e display OLED

MIN 7-10KTL-X

Growatt New Energy

Shenzhen Growatt New Energy Co., Ltd.

www.ginverter.pt
info@ginverter.com

Call Center-Maringá
+55(44)3122-3636
br.service@growatt.com

Centro de Suporte Técnico-São Paulo
+55(11)2610-4004
servicebrazil@growatt.com

A principal diferença entre os inversores solares on-grid, off-grid e híbridos é em relação à forma como estão conectados à rede.

"Os inversores off-grid, como o nome sugere, são voltados para a aplicação sem conexão com a rede da concessionária, trabalhando apenas com baterias, cargas consumidoras e módulos fotovoltaicos", explica Alexandre Pereira, Service Manager GoodWe Brasil.

Pereira ainda esclarece como é o funcionamento de um inversor híbrido. "Os inversores híbridos, por sua vez, podem trabalhar tanto conectados à rede quanto desconectados, mantendo o fornecimento de energia elétrica para os equipamentos conectados na saída de backup do inversor mesmo em caso de falta de rede", esclarece.

"Os inversores híbridos da GoodWe possuem também a capacidade de carregar e descarregar a bateria, promovendo um fluxo bidirecional com a rede da concessionária de energia elétrica. Isso possibilita ao cliente puxar energia da rede num horário de tarifa mais barata para armazenar na bateria e utilizar posteriormente num horário em que a energia é mais cara", acrescenta.

Ainda de acordo com o gerente de assistência técnica da GoodWe Brasil, os inversores de acoplamento, também conhecidos como inversores de backup, são utilizados para transformar um sistema on-grid convencional já existente em um sistema híbrido.

"A diferença do inversor de acoplamento para o inversor híbrido é que o primeiro não possui conexão com os módulos fotovoltaicos, ou seja, ele trabalha apenas com a bateria, cargas e rede da concessionária. O inversor híbrido, por sua vez, se conecta também com os módulos fotovoltaicos, podendo alimentar as cargas de backup diretamente com energia fotovoltaica em caso de falta de rede", ressalta.

Segundo Marcelo Villalva, pesquisador da Unicamp e especialista em sistemas fotovoltaicos, já existe uma iniciativa para a inclusão dos inversores fotovoltaicos com baterias no Brasil. "A consulta pública N° 16, publicada pelo Inmetro em 11 de abril de 2021, deu um primeiro passo para a inclusão desses equipamentos no mercado brasileiro."

"O texto base da consulta, que tem o objetivo de atualizar a portaria No. 4 de 2011, que trata dos equipamentos para energia solar fotovoltaica, menciona no item 1.f, a inclusão dos inversores on-grid com bateria para sistemas fotovoltaicos conectados à rede, com potência até 75 kW". "O texto da revisão da portaria está aberto para contribuições públicas até o dia 13/06/2021", complementa o especialista.

Ainda segundo Villalva, embora a revisão da portaria já esteja dando um passo para a inserção de inversores com baterias no mercado brasileiro, o texto ainda deixa dúvidas sobre a inclusão dos inversores multifuncionais (que operam nos modos on e off-grid) com potência acima de 75 kW.

Mesmo com a aprovação da nova portaria, ainda pode ser necessário estabelecer normas técnicas brasileiras para este tipo de equipamento, algo que parece ainda estar longe de acontecer, ou será necessário que as concessionárias de energia aceitem a conexão desses equipamentos mesmo na ausência de normatização nacional, apenas com base em normas já internacionalmente aceitas.

O que diz o texto da nova portaria do Inmetro, ainda em fase de consulta pública

O texto de revisão da portaria Inmetro 04/2011, publicado em abril de 2021, apresenta no item 5.6 os "Requisitos Técnicos para Inversores On-grid com Bateria".

A nova portaria, ainda não aprovada, diz que os inversores on-grid com bateria, quando operam conectados à rede elétrica, devem atender a todos os requisitos técnicos para inversores on-grid, estabelecidos no subitem 5.4 do mesmo texto.

A grande novidade introduzida pela revisão da portaria é o item 5.6.4, que reconhece a possibilidade de inversores on-grid operarem também no modo ilhado, ou seja, no modo off-grid.

Na prática, conforme afirma o professor Marcelo Villalva, da Unicamp, o novo texto da portaria une dois mundos que já existiam de forma independente: os inversores on-grid e os inversores off-grid. "A

seção 5.6 da proposta de revisão retira da escuridão os inversores híbridos multifuncionais, ou seja, os inversores fotovoltaicos com entradas para baterias e que podem operar conectados à rede ou ilhados".

A inserção dos inversores on-grid com baterias, conforme são mencionados no texto de revisão da portaria do Inmetro, atende um anseio antigo dos fabricantes de equipamentos e usuários de sistemas fotovoltaicos, segundo Villalva. Mesmo assim, afirma o pesquisador, ainda existe um longo caminho até a criação de normas técnicas específicas para esses equipamentos. Enquanto isso, ainda poderão surgir questionamentos, principalmente por parte das distribuidoras de energia elétrica, quanto à segurança da operação desses equipamentos.

Normas técnicas para inversores híbridos

Embora talvez seja necessária a criação de uma norma para uso de inversores híbridos, já que estes equipamentos estão conquistando espaço no mercado fotovoltaico brasileiro, especialistas explicam que o processo não é simples.

"Falando de inversores para aplicação de sistemas em larga escala e para o segmento de geração distribuída, desde residencial até comercial e industrial, teríamos três caminhos", explica o engenheiro eletricista Isaque Guanabara, especialista de produtos da Sungrow.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

ELE CHEGOU: FRONIUS TAURO

ROBUSTEZ E EFICIÊNCIA PARA GRANDES INSTALAÇÕES

Disponível para compra

"O primeiro caminho é a publicação de uma ABNT NBR. A segunda maneira seria a publicação de um RAC (Regulamento de Avaliação da Conformidade) do Inmetro contemplando os inversores com armazenamento de energia. E a terceira alternativa seria

as distribuidoras aceitarem as certificações internacionais, como fazem hoje para os inversores acima de 10 kW", elenca o engenheiro.

Como uma NBR é criada?

Antes de explorar como está o andamento da criação de uma NBR específica para inversores híbridos pela ABNT é necessário compreender o processo de elaboração de uma norma técnica da ABNT.

Segundo a ABNT, o processo de elaboração de uma NBR começa a partir de uma demanda, que pode ser apresentada por qualquer pessoa, empresa, entidade ou organismo regulamentador que esteja envolvido com o assunto a ser normalizado.

Em seguida é feita uma análise pelo órgão e, sendo viável, o assunto é levado ao comitê técnico correspondente para a inserção em seu PNS (Programa de Normalização Setorial).

Caso não exista um comitê técnico relacionado ao assunto, a ABNT propõe a criação de um novo comitê técnico, que pode ser um comitê brasileiro (ABNT/CB), um organismo de normalização setorial (ABNT/ONS) ou uma comissão de estudos especiais (ABNT/CEE).

O passo seguinte é a discussão ampla do assunto pela comissão de estudo, com a participação aberta a qualquer interessado até atingir consenso, gerando então um projeto de norma, que é editado e recebe a sigla ABNT NBR e seu respectivo número.

Esta etapa vencida, o projeto de norma é submetido a uma consulta nacional realizada pela internet, dando oportunidade a todas as partes interessadas para examiná-

lo e emitir suas considerações. Durante este período qualquer pessoa ou entidade pode enviar comentários e sugestões.

Todos os comentários são analisados e respondidos pela

comissão de estudo responsável, que realiza reuniões para a análise das considerações recebidas. Todos os interessados que se manifestaram durante o processo de consulta nacional podem participar desta reunião, a fim de deliberarem, por consenso, se o projeto de norma deve ser aprovado como documento técnico ABNT.

Por fim, as sugestões aceitas são consolidadas no projeto de norma, que é homologado e publicado pela ABNT como documento técnico da ABNT. Com isso, a NBR é criada.

Como está o processo de criação de uma NBR para inversores híbridos?

A elaboração de uma NBR pela ABNT deverá contemplar os ensaios necessários para os inversores híbridos, assim como é feito nas normas NBR 16149, NBR 16150 e NBR IEC 62116 para inversores on-grid conectados à rede.

"Se tivéssemos este mesmo modelo para os inversores com armazenamento de energia já seria um caminho muito rápido, porque a partir desta NBR a própria distribuidora poderia exigir as certificações dos inversores para eles serem conectados à rede de sua responsabilidade", esclarece o engenheiro Guanabara.

O especialista ainda destaca que esta norma é desenvolvida dentro do Cobei (Comitê Brasileiro de Eletricidade, Eletrônica, Iluminação e Telecomunicações). Segundo a ABNT, foi iniciado em 2018 um GT (Grupo de Trabalho) para discutir o tema e desenvolver uma norma que contemple os inversores híbridos.

Guanabara acompanha o trabalho do GT e explica que para a elaboração da NBR o grupo

está usando a nomenclatura "inversores conectados à rede com armazenamento de energia". Isso porque a palavra "híbrido" é muito ampla.

"Por exemplo, um inversor híbrido que tem entrada para gerador a diesel e entrada para módulos fotovoltaicos é inversor híbrido, se ele tem entrada para módulos fotovoltaicos e um aerogerador também será um inversor híbrido. Mas o que estamos realmente focando, o que o mercado precisa e o que grande maioria entende como inversor híbrido, é o inversor que tem entrada para módulos fotovoltaicos, conexão com a rede e entrada para um banco de baterias", esclarece.

Este grupo de trabalho é formado por especialistas de diversas áreas, tanto da área acadêmica, como da indústria e representantes de consumidores e das distribuidoras. O processo não é rápido, é complexo.

Conforme procedimento da ABNT, assim que o GT finalizar o texto de proposta para a NBR, ele será colocado para consulta pública, que geralmente tem prazo de 60 a 90 dias. Vencida esta etapa, existe um período de adaptação do mercado para que realmente isso seja válido.

Porém, ainda não há previsão de conclusão dos trabalhos do GT. Com isso, não é possível estipular uma data para a criação da NBR para inversores híbridos.

Segundo o especialista Marcelo Almeida, da USP, o grupo de estudo CE-003:082.001 – Sistemas de conversão fotovoltaica de energia solar, é atualmente responsável pela elaboração da norma para inversores híbridos no Brasil.

Já existiu um rascunho da norma de inversores híbridos, datado do ano de 2018 e elaborado pelo GT 4 da CE-003: 082.001, que teve como escopo estabelecer "as recomendações específicas para caracterização e requisitos técnicos de sistemas de processamento e condicionamento de potência que

realizam a interface de conexão entre geradores fotovoltaicos, armazenadores eletroquímicos de energia, equipamentos elétricos em corrente alternada para usos finais diversos e a rede de distribuição de energia elétrica, com possibilidade de operação autônoma ou independente da rede, denominados sistemas fotovoltaicos conectados à rede com armazenamento (SFCRA)".

O grupo foi depois desativado após uma reformulação dos trabalhos motivada por questões técnicas relacionadas com a revisão das normas, segundo Marcelo almeida, que é atualmente o coordenador da CE-003:082.001.

Ademais, segundo o especialista Roberto Valer, também da USP, existe atualmente o GT 3 da CE 003:082:001, que discute a interface dos inversores com as redes e tem como relator o especialista no tema Leandro Michels, da Universidade Federal de Santa Maria.

Este grupo se reuniu recentemente, afirmou Valer, para dar sequência aos trabalhos relativos às normas para inversores híbridos e os trabalhos estão caminhado com celeridade.

RAC Inmetro para inversores híbridos

Outra alternativa para permitir a utilização de inversores híbridos conectados à rede é a criação de um RAC (Regulamento de Avaliação da Conformidade) emitido pelo Inmetro.

Neste sentido, já existe um processo em andamento para contemplar os inversores híbridos na Portaria 004/2011. Para isso, foi aberta em 11 de abril deste ano a Consulta Pública 16/2021 para receber sugestões sobre o texto apresentado.

A publicação traz uma proposta de texto da portaria definitiva, incluindo os inversores conectados à rede com armazenamento de energia. O prazo de 60 dias, iniciado após a data de publicação, está perto de expirar.

Segundo o especialista da Sungrow, este processo deve ser finalizado antes da elaboração de uma NBR. "O processo que vai acabar ocorrendo, que já está em vias de ser finalizado, é a nova publicação do novo RAC Inmetro, que é o requisito de avaliação da conformidade que passará a incluir os inversores com armazenamento de energia. O novo RAC do Inmetro retirou alguns trechos das NBRs que tratam de inversores fotovoltaicos e trouxe para dentro do seu texto, fazendo alterações, inclusões e exigências adicionais", explica o engenheiro Guanabara.

Ele acrescenta que, além de tratar dos inversores híbridos, o novo RAC contempla inversores até 75 kW. "Teremos uma ampla faixa para trabalhar e ficará um pouco mais fácil porque dentro deste RAC Inmetro teremos todas as exigências, seja para o inversor conectado a rede convencional, seja o inversor conectado a rede com armazenamento de energia. Então, teremos meios de certificar esses inversores no Inmetro e as distribuidoras provavelmente passam a exigir a certificação Inmetro para estes inversores".

"E os inversores que estão acima de 75 kW? Uma das saídas é aguardar a publicação de uma ABNT NBR ou uma flexibilidade por parte das distribuidoras aceitando, seja uma certificação internacional ou uma certificação seguindo os mesmos requisitos da nova RAC Inmetro, só que para os inversores de potência maior", completa.

Segundo outra fonte do mercado consultada pelo Canal Solar, talvez nem seja necessária uma norma específica para conversores híbridos, pois já existem normas suficientes para sistemas conectados à rede e inversores off-grid. "Inversores híbridos são apenas equipamentos que podem operar conectados à rede ou podem operar como formadores de rede para a alimentação de cargas isoladas ou a criação de microrredes de energia elétrica", afirmou o especialista do mercado.

A discussão e a publicação de uma norma específica pode criar uma complexidade que não temos hoje. A questão mais crítica desses conversores, segundo o especialista, é o atendimento aos requisitos de segurança com a conexão à rede, itens que já são abordados de forma satisfatória nas normas NBR 16149-1, Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição; ABNT NBR 16150-1, Sistemas fotovoltaicos (FV) — Características da interface de conexão com a rede elétrica de

distribuição — Procedimento de ensaio de conformidade e NBR IEC 62116, Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica.

Nos quesitos sobre a operação isolada (off-grid) bastaria a observância das normas relacionadas a conversores off-grid e sistemas de alimentação ininterrupta (UPS - uninterruptible power supplies).

O próprio texto de alteração da RAC do Inmetro, atualmente em fase de consulta pública, cita algumas referências normativas que se aplicam aos inversores com baterias para operação off-grid, além daquelas citadas acima: NBR 15204, Conversor a semicondutor Sistema de alimentação de potência ininterrupta com saída em corrente alternada (nobreak) - Segurança e desempenho; IEC 62040-3, Uninterruptible power systems (UPS) - Part 3: Method of specifying the performance and test requirements e IEC 62920, Photovoltaic power generating systems – EMC requirements and test methods for power conversion equipment, entre outras.

Neste sentido, pode-se concluir que talvez o novo RAC do Inmetro pode ser tudo o que o mercado

precisa para a viabilização destes equipamentos no mercado nacional.

Normas internacionais

Uma terceira forma de permitir o uso de inversores híbridos conectados à rede é a aceitação, por parte das distribuidoras de energia, das certificações internacionais como elas fazem atualmente com os inversores acima de 10 kW, que correspondem à faixa de potência (que será ampliada para 75 kW) prevista no RAC do Inmetro, publicada em 2011 e atualmente em fase de atualização.

Não havendo exigências de conformidade do Inmetro para inversores acima dessas potências, abre-se um caminho livre para a inserção no mercado nacional de equipamentos que podem seguir

Licensed Partner

EXPERENCIE O

FUTURO

GEP 25-60kW
Até 6 MPPTs

GEP 12-35kW 220V
Até 6 MPPTs

EM BREVE

GEP | 3.6-5kW
2 MPPTs

GEP | 7-9kW
3 MPPTs

Toda linha compatível com **módulos de 500W+**

Garantia **Padrão** de 7 anos | Serviço **pós-venda de excelência**

@geinversoresbrasil

br.gesolarinverter.com

vendas.br@gesolarinverter.com

normas internacionais ou mesmo nacionais, se houver.

Os inversores on-grid acima de 10 kW já são amplamente aceitos no mercado brasileiro e não há restrições quanto à sua utilização. Normalmente as concessionárias de energia elétrica, para autorizar a conexão dos equipamentos às redes de distribuição de baixa tensão, exigem apenas certificados que demonstram que os equipamentos atendem os requisitos de normas aceitas internacionalmente.

No caso de inversores grid-tie os fabricantes normalmente apresentam certificados de conformidade com as normas internacionais IEC NBR 62116, IEC 61727, IEC EN 62109-1, IEC EN 62109-2 e LVD (low voltage directive) 2014/35/EU, além das nacionais NBR 16149 e NBR 16150.

Em outras partes do mundo a questão dos inversores híbridos parece ter se resolvido de uma maneira muito mais simples, sem a necessidade de uma norma específica. Equipamentos híbridos comercializados internacionalmente carregam os certificados de conformidade com as normas já existentes e amplamente usadas para inversores on-grid e off-grid, como os documentos IEC 61727, IEC 62116, IEC 62100-1, IEC 6210901, IEC 62109-2, IEC 62477-1, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-3, IEC 61683, IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2, IEC 60068-2-14, IEC 60068-2-30 e IEC 60068-2-64.

Projetos utilizando inversores com baterias no Brasil

Uma dúvida muito comum entre os profissionais do setor é sobre a possibilidade de se utilizar inversores com baterias no Brasil, diante da atual existência de normas ou regulamentos específicos sobre o assunto.

Primeiramente, vale ressaltar que inversores com baterias podem ser empregados em aplicações off-grid sem qualquer restrição, já que sistemas de geração de energia solar deste tipo não têm conexão com a rede elétrica pública.

Aplicações de energia solar com baterias se mostram muito viáveis em sistemas de pivôs de irrigação e embarcações. Do ponto de vista das instalações (e não dos equipamentos), valem as normas NBR 5410, NBR 5419 e NBR 16690, entre outras.

A primeira balsa-fábrica do mundo abastecida por meio da energia solar é também o maior projeto de armazenamento de energia com baterias B-Box do mundo

A dúvida surge quando a unidade consumidora possui conexão com a rede. E a resposta é: sim, é possível! Porém, uma ressalva deve ser feita: quando o sistema opera de forma off-grid deve-se garantir a desconexão da rede através de uma chave comutadora, responsável por alternar a fonte de alimentação da rede da concessionária para o sistema com inversores.

A unidade pode operar sincronizada com a rede, mas quando a rede cai por algum motivo, a bateria não pode fornecer potência por questões de segurança. Normalmente, subtende-se que o conjunto de baterias e módulos fotovoltaicos deveria se limitar ao suprimento local, evitando a troca de energia com a distribuidora. Neste caso, bloqueia-se o fluxo no sentido sistema híbrido para a rede", explica José Wanderley Marangon Lima.

Projetos desse tipo já são realidade no Brasil, como uma excelente atratividade financeira. Uma complicação que existe hoje para a aceitação irrestrita do inversor híbrido no mercado nacional é que a chave comutadora (também conhecida como chave reversora) é localizada dentro do próprio equipamento, sendo que ele mesmo é responsável por fazer a comutação, desconectando a rede elétrica ao passar para o modo de operação off-grid.

Projetos com inversores híbridos, a rigor, dispensam uma chave comutadora externa. Ademais, a

A primeira aplicação de pivô para irrigação alimentada 100% por energia solar fotovoltaica é brasileira

presença de uma chave comutadora externa elimina uma importante funcionalidade desses inversores, que é poder realizar a desconexão da rede elétrica (intencional ou não) e a passagem automática para o modo off-grid, bem como a reconexão automática algo muito desejável nos sistemas que funcionam como backup.

O fluxo bidirecional de energia durante a conexão à rede, permitindo realizar o carregamento ou a descarga das baterias, é um recurso interessante nos inversores híbridos. Segundo Bernardo Marangon, especialista em mercados de energia elétrica, este tipo de aplicação tem se tornado mais rentável. "Atualmente a arbitragem de carregamento no momento fora de ponta e descarregamento no horário de ponta em algumas distribuidoras de energia já apresenta um retorno interessante. Esta abordagem é possível para o consumidor de baixa tensão, alterando sua modalidade tarifária para branca, na qual há diferença de preço de energia entre os horários de ponta e fora da ponta, e o consumidor de média tensão que já tem tarifas diferentes para os horários de ponta e fora da ponta", destaca.

"Um outro ponto importante a ser considerado é a maior confiabilidade em relação ao fornecimento de energia, dado que se a rede cair o consumidor poderá utilizar a energia armazenada. No caso de comércios e indústrias, esta confiabilidade

pode representar uma economia de perdas de mercadorias ou matéria prima em função da queda de energia", acrescenta o especialista.

Bernardo Marangon ainda ressalta que este tipo de aplicação pode ser uma solução economicamente viável para o enfrentamento da crise hídrica no país, a maior em 90 anos. "Gostaria de alertar os integradores que estamos em um momento no qual há risco de racionamento, o que pode representar cortes de carga regulares. Neste cenário, acredito que o armazenamento pode representar um conforto aos clientes, já que eles não ficarão sem energia nos momentos de corte", conclui.

Questionada sobre para aplicações de inversores híbridos conectados à rede elétrica, a CPFL informou que vai aguardar a criação de uma regulamentação. "A CPFL irá se posicionar quando a tramitação da regulamentação estiver concluída e aprovada pelos órgãos responsáveis. No momento, só autorizamos projetos que sejam executados dentro das normas vigentes", informou em nota.

Mercado de inversores híbridos no Brasil e no mundo

Atualmente, o uso de inversores híbridos, ou inversores conectados à rede com armazenamento de energia, já é algo comum em diversos países, como Austrália, Estados Unidos e China, além dos países europeus. "Os inversores híbridos estão disponíveis em todos os outros países, exceto no Brasil", aponta Allen Lei, diretor comercial da fabricante de baterias Dyness.

O mercado fotovoltaico brasileiro tem atraído diversos fabricantes de inversores híbridos. Entre eles, Fronius, GoodWe, Growatt e Solax Power. Com relação à homologação de sistemas com baterias nas redes das concessionárias, os fabricantes estão ansiosamente aguardando a definição do marco legal.

Luiz Felipe Kern Ribeiro, supervisor comercial e técnico da Solax, afirma que no momento em que houver legislação estabelecida para inversores híbridos no país, a fabricante irá adequar os seus produtos e terá estoque a pronta entrega no Brasil. "Estamos também buscando formalizar esse processo junto ao Inmetro para que, em um futuro breve, sistemas de armazenamento com baterias possam ser comuns em residências, comércios e indústrias", conta.

“A GoodWe segue atenta ao mercado para trazer soluções de armazenamento já amplamente utilizadas desde 2014 em outros mercados como Europa e Austrália, e que hoje lideram o mercado global, uma vez tendo o marco definido em nosso país”, comenta o service manager da GoodWe Brasil.

“A solução de armazenamento da Growatt atende a todas as necessidades domésticas, com os inversores híbridos para sistemas monofásicos e trifásicos, o que garante o uso mais eficiente da energia solar em casa, aumenta o autoconsumo e a independência da rede e reduz as contas de energia elétrica. Hoje contamos com a linha de inversores SPH e atualmente estamos lançando no mercado global a linha MIN-XH”, comenta Talyson Alves, gerente de marketing da Growatt Brasil.

EDMOND PAY

ECONOMIZE ATÉ 30% EM IMPOSTOS UTILIZANDO O SPLIT DE PAGAMENTO EDMOND PAY

Ofereça uma ótima experiência de compra para o seu cliente e evite a bitributação

Você realiza o faturamento direto do distribuidor para seu cliente final e envia 2 ou 3 boletos?

Isso pode confundir seu cliente e levar à **perda da credibilidade** na negociação.

Emita uma única cobrança personalizada, via cartão ou boleto, com seu logo, e distribua os valores entre seus fornecedores automaticamente.

EMITA LINKS DE PAGAMENTO E VENDA PARCELADO VIA WHATSAPP COM TAXAS A PARTIR DE 1,99%, EM ATÉ 12X.

E mais: realize transferências de valores para qualquer distribuidor sem que passe pela sua conta-corrente, ou seja, **sem bitributação**.

- Gestão eficiente do fluxo de caixa
- Automatização dos processos de entrada e saída
- Operações totalmente seguras com antifraude integrado
- Consultorias exclusivas com nossos especialistas

Marque uma consultoria e conheça todas as vantagens e benefícios do Edmond Pay!

Leia o QR Code com seu celular.

PAY

METAS ESTIPULADAS PELA AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA PARA DESCARBONIZAR O PLANETA SÃO VIÁVEIS?

Henrique Hein

A Agência Internacional de Energia, organização que orienta e embasa políticas energéticas de diversas nações, publicou no final do mês de maio um manual com medidas que precisam ser adotadas urgentemente para diminuir o aquecimento global em todo o mundo.

A principal bandeira defendida é a de que as energias renováveis precisam ser abraçadas para que o planeta consiga limitar o aumento de temperatura em até 1,5 grau acima do período pré-industrial, evitando assim catástrofes naturais irreversíveis.

O plano possui mais de 400 medidas e a maior parte delas é considerada urgente. Segundo a entidade, é preciso parar imediatamente com a aprovação de novas usinas de carvão e campos de exploração de petróleo e investir pesado na adoção de soluções limpas, como as energias solar, eólica e nuclear.

De acordo com o manual, o ideal seria que até 2040 todas as usinas de carvão existentes no planeta fossem fechadas ou adaptadas para absorver o carbono que produzem. Além disso, a maneira como o mundo atual se locomove também precisaria ser revista. Isso porque, segundo a entidade, nos dias de hoje apenas 5% dos veículos no mundo são elétricos.

A agência afirma que até 2030 esse número teria que saltar para 60%, enquanto que em 2035 a venda de veículos movidos a combustíveis fósseis teria que ser extinta. Tudo isso para que, em 2050, apenas carros com baterias ou movidos a hidrogênio circulem nas ruas e rodovias.

O plano é viável?

No entendimento de Alceu Vassone Jr, especialista no setor de gestão energética e fundador da Flora Energia, empresa que investe em fazendas de energia solar, comunicados como o emitido pela Agência Internacional de Energia são de extrema importância para chamar a atenção das pessoas e dos governantes sobre os riscos ambientais causados pelo efeito estufa. "Sem dúvida, o posicionamento é super importante. Acredito que um pacote de medidas como esse formaliza isso e tenta mobilizar a sociedade nessa direção", comentou.

Apesar disso, o especialista avalia que de nada adianta prescrever um pacote de ações a serem tomadas, sem uma estratégia bem planejada. "Fazem total sentido as iniciativas apresentadas, mas não basta apenas emitir o alerta", disse ele. "É preciso ratear essa questão com as organizações governamentais e as entidades que atuam no setor. Apenas ter uma boa ideia e estipular metas, eu acho pouco", ressaltou.

Já Maurício Salla, líder da divisão de energia da Consultoria Crowe Macro, acredita ser impossível o mundo atingir as metas estipuladas pela agência em tão pouco tempo. "Não é um plano cujas metas podem ser atingidas tão rapidamente. Hoje, mais de 80% da demanda energética mundial é baseada em combustíveis fósseis e não vai ser a assinatura de um documento que vai mudar isso. A transição energética da qual falamos tanto passa diretamente pela maneira como nós vivemos", disse ele.

No entendimento do especialista, a meta agressiva da Agência Internacional de Energia busca muito mais chamar a atenção das pessoas para a gravidade do problema em que o mundo se encontra hoje. "É a primeira vez que uma agência externaliza uma preocupação como essa de forma mais aberta. Acredito plenamente que a agência acha que a transição energética é viável. No entanto, creio que tenham estipulado uma meta muito agressiva, justamente, para provocar uma reação também agressiva de outras entidades", concluiu.

Energia renovável à disposição de poucos

De acordo com Vassone Jr, um ponto importante que vem merecendo destaque nos últimos anos é a mudança de pensamento dos consumidores brasileiros, que, segundo ele, vêm apoiando cada vez mais a geração de energia a partir de fontes renováveis, sobretudo em pesquisas populares.

Entre os estudos de opinião pública citados por ele está a pesquisa realizada em 2020 pelo Ibope e pela Abraceel (Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia), sobre o que o brasileiro pensa e quer em relação ao setor elétrico.

O levantamento apontou que 90% dos entrevistados gostariam de gerar a sua própria eletricidade por meio de painéis solares ou outra fonte renovável, se tivessem condições financeiras e estruturais para isso. Em 2014, apenas 77% eram favoráveis.

"O simples fato de os consumidores já estarem conscientes acerca da necessidade da descarbonização é muito importante. No entanto, o grande problema está, justamente, no fato de a maioria das pessoas ainda não ter acesso a essa solução".

Para Vassone Jr é preciso acelerar o acesso às renováveis por meio de incentivos e políticas públicas inteligentes. "Apesar do consumidor já estar consciente (da importância das energias renováveis), infelizmente ainda existe uma barreira cultural e educacional que precisa ser quebrada para que essas pessoas tenham acesso a essas fontes".

Segundo o especialista, em países como o Brasil, o acesso à informação ainda é deficitário e precisa ser melhorado. "A consciência do consumidor é importante, mas não é o suficiente. Os agentes do setor precisam começar a fazer a sua parte para acelerar essa descarbonização", disse ele.

"Boa parte da população vive de crédito, ainda mais no Brasil, e financiar um sistema solar, por exemplo, passa longe de ser a primeira opção da grande maioria das pessoas. Então, o que a gente precisa fazer é informar como fazer isso e tornar acessível essas tecnologias para aqueles que não tem condições, por meio da geração compartilhada", concluiu.

SAJ

R5 INVERSOR SOLAR PARA GD

Solução de monitoramento de carga **24H** para um gerenciamento energético inteligente

Garantia de 5+5 ANOS

www.saj-electric.com
brasil@saj-electric.com
+55 (11) 963 207 954 | +55 (11) 963 475 982

ESTAMOS ENTRANDO NA ERA DO VEÍCULO ELÉTRICO?

Ericka Araújo

Segundo levantamento realizado pela ABVE (Associação Brasileira do Veículo Elétrico) com base nos dados da ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores) o mercado de veículos eletrificados no Brasil teve o melhor quadrimestre dos últimos nove anos.

De acordo com a pesquisa, 7290 veículos elétricos novos foram emplacados de janeiro a abril deste ano. Deste total, 53% foram HEV (híbridos), 41% PHEV (híbridos plug-in) e 6% BEV (elétricos 100% a bateria), com 3869, 2993 e 428 unidades emplacadas, respectivamente.

O levantamento apontou que a alta foi de 29,4% em comparação com o mesmo período de 2020, quando 5633 veículos elétricos foram emplacados.

Para o especialista em mobilidade elétrica Eduardo Javier Muñoz, CEO da EVShare, o crescimento da venda de veículos elétricos é positivo, mas ainda é muito incipiente se comparado ao restante do mercado.

Vendas/Emplacamentos de Veículos Eletrificados (VEs) no Brasil - 2012 a Abril de 2021

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Ano
2012	9	16	7	3	13	23	5	3	2	2	18	16	117
2013	45	22	53	50	12	29	65	45	23	39	52	56	491
2014	93	61	65	53	94	52	61	79	71	53	87	86	855
2015	72	56	61	73	72	74	74	100	82	55	65	62	846
2016	58	64	60	137	41	91	48	59	79	93	159	202	1091
2017	178	157	227	176	208	238	268	627	384	243	240	350	3296
2018	272	254	367	367	302	382	262	262	286	405	374	437	3970
2019	370	287	336	290	357	716	960	867	1264	1989	2013	2409	11858
2020	1568	2053	1570	442	601	1334	1668	1943	2113	2273	2231	1949	19745
2021	1321	1389	1872	2708									7290
TOTAL													49559

FONTE: Renavam/Anfavea/ABVE

"Esse fato se deve ao preço ainda elevado do veículo elétrico.Tendo em vista os preços dos veículos convencionais e o baixo poder aquisitivo do brasileiro, ainda é preciso reduzir muito o custo dos veículos elétricos. Por isso, acreditamos inicialmente nos veículos usados no transporte coletivo, no serviço público e na movimentação de mercadorias, que já são viáveis com a redução do custo operacional que promovem e com a possibilidade de financiamento a longo prazo, fatores que fazem a diferença diante da realidade econômica", destaca.

Políticas públicas

A estimativa da ABVE é que o mercado nacional ultrapasse a marca de 28 mil eletrificados até o fim deste ano. Muñuz afirma que para alcançar este marco será necessária a adoção de políticas públicas.

"Sem sombra de dúvidas são necessárias políticas de incentivo para acelerar o processo de transformação e transição da mobilidade de veículos de combustão interna para os de motorização elétrica. Então, obviamente, esses incentivos, olhando pelo discurso do presidente da república e do ministro da economia, estamos andando na direção de um Brasil que vai apostar forte pela sustentabilidade e pela economia verde. Com mais incentivos há sim o alicerce para essa mudança", afirma Muñoz.

Enquanto o segmento de mobilidade elétrica no Brasil está começando a despontar, em países como Canadá, China, Índia e os Estados Unidos o setor já está consolidado. Este resultado se deve à adoção de políticas públicas de promoção à implantação de veículos elétricos.

Segundo o último relatório Global EV Outlook 2021, elaborado e divulgado pela IEA (Agência Internacional de Energia), as vendas mundiais de veículos elétricos em 2020 alcançaram 4,6% das vendas totais. No Brasil, este número foi de 1%.

"É claro que existem outros países que vêm adotando políticas de promoção bem mais ousadas e que estão tendo resultados. No entanto, é importante frisar que a realidade deles é diferente do Brasil. Eu acredito que hoje os incentivos do ponto de vista regulatório das emissões e as isenções tributárias sejam suficientes, ou seja, é um bom início", salienta o especialista.

"Em questões políticas eu não acredito que o Brasil deva copiar e

colar, mas sim, copiar, assimilar e fortalecer projetos adequados à sua realidade", acrescenta.

Muñuz ainda destaca que a aprovação do Projeto de Lei 5829/2019, que cria o Marco Legal da GD no Brasil, pode impactar positivamente o setor de mobilidade elétrica no país. "É importante nós podermos ir na direção de uma geração distribuída de energia real e da interação de proprietários e consumidores para modernizar o sistema energético do Brasil, tornando mais eficiente a geração da energia que será utilizada na mobilidade elétrica, trazendo um ecossistema de independência energética até as cidades brasileiras", conclui.

A ABVE enfatiza que o Brasil precisa avançar em políticas tributárias de apoio à eletromobilidade, seguindo os exemplos dos principais mercados globais. Além disso, é necessário desenvolver incentivos não tributários à mobilidade sustentável.

Entre as ações que a associação considera prioritárias estão:

- Acelerar a segunda fase do programa automotivo Rota 2030, de 2018, pondo em prática os incentivos previstos para veículos de maior eficiência energética; equiparar as alíquotas de IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) dos veículos eletrificados às dos veículos a combustão;

- Manter as atuais alíquotas de imposto de importação para veículos elétricos e híbridos, considerando que o momento ainda é de formação do mercado nacional e;

- O Governo Federal precisa adotar um plano nacional de eletromobilidade, com metas claras de conversão das frotas de veículos a combustível fóssil para veículos de baixa emissão, a exemplo do que já é feito na Europa, na China e nos Estados Unidos.

Para Thiago Sugahara, vice-presidente de veículos leves da ABVE e executivo da Toyota, duas palavras são fundamentais para o futuro próximo do transporte sustentável no Brasil: previsibilidade e isonomia.

"Previsibilidade nas regras do jogo sobre a eletromobilidade. A ABVE defende a manutenção das atuais alíquotas de imposto de importação de elétricos e híbridos. O mercado ainda está em construção e o poder público não deveria emitir sinais negativos neste momento".

Outro ponto destacado pelo executivo é que é preciso equiparar as alíquotas de IPI (imposto sobre produtos industrializados) dos veículos a combustão com as dos veículos eletrificados. "Por que quase a metade dos veículos a combustão paga 7% de IPI, enquanto a maioria dos eletrificados paga em média 11%, ou mais, mesmo sendo muito mais eficientes e menos poluentes?" questiona Sugahara.

"A ABVE compreende a atual situação fiscal do país e não pede isenção de impostos, mas defende a isonomia tributária, em benefício das tecnologias de transporte de baixa emissão de carbono", finaliza.

TenBrasil® Distribuidora

Cadastre-se em nossa **nova plataforma** e faça seus pedidos de forma **prática** e **rápida**

tenbrasil.com.br

Faça seu pedido a partir de R$75.000,00 e concorra a três motos elétricas!

Contate nossas Consultoras:

(49) 3664-5100

tenbrasil

TenBras

Ten Brasil Distribuidora, o **futuro** é **hoje**!

AQUECIMENTO GLOBAL E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA O MERCADO

Henrique Hein

Esta é a década para agir contra a crise climática". A frase dita pelo presidente norte americano, Joe Biden, na Cúpula de Líderes sobre o Clima, em 22 de abril deste ano, apesar de curta, revela bem a preocupação que as principais potências do mundo vêm demonstrando nos últimos anos: a de conter o avanço do aquecimento global.

No dia 15 de janeiro, a OMM (Organização Meteorológica Mundial) divulgou um comunicado informando que o mundo enfrentou nos últimos seis anos o período mais quente de sua história desde 1880. O boletim revelou ainda que a temperatura média global em 2020 ficou 1,2 grau acima das medições registradas na era pré-industrial.

No mesmo mês em que o documento foi divulgado, o Secretário Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), António Guterres, veio a público solicitar aos Estados-Membros que apresentassem contribuições para reduzir em mais de 50% as emissões de gás carbônico na atmosfera até o final da década.

O executivo também solicitou aos países desenvolvidos uma mobilização anual de US$ 100 bilhões para países em desenvolvimento, com o intuito de minimizar os impactos climáticos.

Nos Estados Unidos, a valorização das fontes renováveis de energia e o retorno do país ao Acordo de Paris foram as principais bandeiras defendidas por Joe Biden durante a campanha eleitoral de 2020. Após tomar posse como presidente, um dos primeiros atos do democrata foi cumprir esta promessa.

Biden também vem adotando políticas para capacitar trabalhadores e empresas americanas para promover ainda mais a energia limpa no país. Ao todo, o governo deverá investir mais de US$ 2 trilhões nos próximos quatro anos nos setores de construção, infraestrutura e transporte. Estes investimentos têm um objetivo ousado: zerar as emissões de carbono na geração de energia nos EUA até 2050.

Do outro lado do mundo, países como a China e a Índia também seguem adotando medidas de valorização das energias renováveis em seus territórios. Em abril, o presidente chinês Xi Jinping, prometeu zerar as emissões líquidas de carbono no país até 2060. O chefe de Estado ainda pontuou que irá gradualmente reduzir o uso de carvão entre os anos 2025 e 2030.

Desde 2017, a China é apontada como o maior consumidor mundial de energia solar, com mais de 130 GW de capacidade instalada. Estima-se que até 2030 a capacidade fotovoltaica do país atinja os 400 GW, cerca de 10% da produção de energia primária.

Já a Índia é um dos poucos países que estão no caminho de superar as metas voluntárias que estabeleceram para si mesmos no Acordo de Paris -- o que inclui o aumento da participação de combustíveis não fósseis na matriz energética para 60% até 2030, contra uma meta inicial de 40%. A Índia também estabeleceu a ambiciosa meta de atingir 450 GW de capacidade de energia renovável até o final da década.

Vale ressaltar, no entanto, que recentemente a federação informou que vai retirar os subsídios e aumentar o imposto do país sobre o setor de energia solar, o que vem proporcionando uma corrida desenfreada do mercado indiano atrás das matérias primas. “Basicamente, os indianos estão indo à China e comprando tudo o que podem, porque esse imposto vai ser muito alto por lá”, destaca Luis Scagnolato, CEO da TenBrasil.

Atualmente, a Índia é um dos países que mais sofrem as consequências das mudanças climáticas, sobretudo por causa do derretimento das geleiras do Himalaia e do aumento da incidência de catástrofes naturais, como ciclones. Somente em 2019, mais de um milhão de mortes prematuras foram registradas no território indiano devido à poluição do ar.

BelEnergy
A SUA MELHOR ENERGIA

CONFIANÇA E GARANTIA
que somente uma gigante brasileira pode oferecer.

Uma das maiores importadoras do mercado fotovoltaico nacional, a BelEnergy atua na distribuição das melhores marcas do segmento.

Entrega Imediata · Qualidade · Um dos maiores estoques do país

Simule seu sistema! Acesse: www.belenergy.com.br (19) 3517-7300

PANORAMA SOBRE A INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS E ESTAÇÕES DE RECARGA DE VEÍCULOS ELÉTRICOS

Greice K. Mechi – Mestranda, Laboratório de Energia e Sistemas Fotovoltaicos - UNICAMP
Marcelo G. Villalva – Docente, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação - UNICAMP

INTRODUÇÃO

Veículos elétricos estão ganhando espaço rapidamente em todo o mundo. Se o ritmo de avanço da eletromobilidade for mantido, dentro de poucas décadas os veículos movidos a eletricidade terão suplantado os seus ancestrais equipados com motores a combustão.

Grandes montadoras globais de veículos já anunciaram que vão deixar de investir no desenvolvimento de veículos a combustão ou têm planos de cessar completamente sua fabricação. Alguns países desenvolvidos também têm anunciado que a circulação de veículos com motores a combustão será banida nos seus territórios, já com data marcada para isso acontecer.

Até 2030 estima-se que os veículos elétricos irão representar cerca de 5% da frota brasileira, o que representará cerca de 2 milhões de veículos nas ruas (Vargas et al., 2020).

Não sabemos em qual extensão essas metas serão atendidas ou quando e se os veículos a combustão deixarão realmente de existir em todo o mundo, mas a eletrificação automotiva já é uma realidade. Ainda há obstáculos a serem vencidos, como a melhoria da tecnologia das baterias elétricas (sobretudo para permitir o aumento da autonomia dos veículos) e a implantação massiva de redes de postos de recarga veicular – além, claro, da necessária redução de preços para que os veículos elétricos se tornem mais populares.

As estações de carregamento rápido de corrente contínua (CC) substituirão as bombas de combustíveis e serão peça fundamental nos postos de abastecimento urbanos e rodoviários. O carregamento rápido será uma demanda do mercado, já que pessoas não suportarão permanecer em filas e aguardar longos períodos para terem suas baterias repletas. (Gallinaro, 2020)

As redes e as instalações elétricas existentes não serão suficientes para atender a demanda de carregamento de veículos. Estima-se que um posto de abastecimento com vários pontos de recarga precisará dispor de uma fonte de alimentação com potência de mais de 1 MW para atender picos de carga. As redes elétricas poderão entrar em colapso em muitos pontos ou exigirão investimentos em reforços na geração, na transmissão e na distribuição de energia elétrica. (Gallinaro, 2020)

Os sistemas de armazenamento de energia e as fontes renováveis – com destaque para a solar fotovoltaica – permitirão resolver de forma simples e elegante os gargalos do carregamento veicular. A sinergia entre fontes renováveis e os veículos elétricos já foi identificada por um grande número de referências na literatura. (Bedir et al., 2010; Fathabadi, 2018; Goldin et al., 2014; Liu et al., 2015; Novoa & Brouwer, 2018; Nunes et al., 2013, 2015a; Vithayasrichareon et al., 2015).

Inúmeros estudos mostram que a adoção do carregamento noturno de veículos elétricos, embora reduza o impacto das redes elétricas, teria pouca eficácia para a eliminação do petróleo sem alterações nas matrizes energéticas dos países, muitos dos quais continuariam produzindo eletricidade a partir de fontes fósseis, incluindo carvão, gás e petróleo. (Denholm et al., 2013)

O carregamento diurno de veículos, que requer a existência de uma malha de postos de recarga, além de mudanças de hábitos dos usuários, pode elevar a participação da fonte solar no carregamento de veículos e ao mesmo tempo reduzir a necessidade de sistemas de armazenamento nos postos de recarga.

Seja na forma de sistemas de geração distribuída instalados em qualquer local ou na forma de sistemas fotovoltaicos integrados aos postos de recarga veicular, a energia solar fotovoltaica será uma importante aliada da mobilidade elétrica, possibilitando o fornecimento de energia elétrica em locais que não poderiam ser atendidos pelas redes elétricas atuais.

A indissociabilidade da energia solar fotovoltaica e dos veículos elétricos é inquestionável diante da necessidade premente de ampliar a oferta de eletricidade e ao mesmo tempo garantir o suprimento de energia aos postos de recarga, que não poderão ser atendidos no futuro pelas redes elétricas de transmissão e distribuição já congestionadas, principalmente nos grandes centros urbanos, onde a frota de veículos elétricos estará concentrada.

Embora outras fontes renováveis possam ser integradas aos sistemas de recarga (Anoune et al., 2018), a solar fotovoltaica é a que mais se adequa aos espaços urbanos, podendo ser instalada principalmente em telhados de prédios e estacionamentos.

Há previsões de um crescimento vertiginoso de até 10 milhões de veículos elétricos vendidos em 2025 e mais de 50 milhões em 2040, em um total de 100 milhões. Isso significa que, até o ano de 2040, 50% dos veículos vendidos no mundo serão totalmente elétricos. (Gallinaro, 2020)

Todos esses veículos poderão ser carregados lentamente, durante a noite e em casa, com uma simples estação de recarga, ou mais rapidamente nas residências dotadas de sistemas de armazenamento. Nas ruas e nos postos de abastecimento externos as recargas deverão ser rápidas ou ultra rápidas, necessitando de sistemas de armazenamento combinados com miniusinas fotovoltaicas.

Além da necessidade de suprir energia e contornar o gargalo das redes elétricas congestionadas, haverá a necessidade de criação de estações de recarga off-grid instaladas ao longo da malha rodoviária. Além do desafio de garantir a segurança contra depredação e furto, principalmente nos países menos desenvolvidos, existirá o desafio de integrar, de forma robusta e autônoma, carregadores ultrarrápidos, sistemas de armazenamento e micro ou miniusinas fotovoltaicas.

Os sistemas de armazenamento (conhecidos como ESS – energy storage systems) serão um importante componente nos eletropostos, conectados à rede ou off-grid, para o casamento entre a geração e o consumo não simultâneos e para o alívio da intermitência da fonte fotovoltaica. Energia poderá ser gerada durante o dia por painéis solares para ser usada à noite. Ou a demanda de recarga diurna poderá ser atendida pela geração fotovoltaica com o auxílio de baterias, mesmo em condições de irradiação solar muito variáveis, especialmente em dias de grande nebulosidade.

OBJETIVOS DO TRABALHO

Estações de recarga veicular – ou eletropostos – necessariamente precisarão de uma ou algumas dessas soluções: redes elétricas reforçadas, ampliação da matriz de geração de energia elétrica, integração de sistemas ESS e integração de micro ou miniusinas fotovoltaicas.

O objetivo deste trabalho é apresentar um panorama das tecnologias disponíveis para as duas últimas soluções mencionadas. A integração da fonte solar com os sistemas de recarga poderá ocorrer de múltiplas formas: através de inversores híbridos, com microrredes conectadas ou autônomas, com fontes e armazenadores conectados em barramentos CC ou CA ou ainda com armazenadores e geradores descentralizados dentro de uma macrorregião onde se situam diversas estações de recarga.

Neste trabalho estamos focados na integração de sistemas fotovoltaicos (acompanhada ou não de sistemas de armazenamento) na forma de microrredes ou estações de carregamento compactas, podendo operar de forma conectada à rede ou off-grid.

A literatura sobre o assunto é extensa e pretende-se apresentar aqui um panorama do estado da arte para este tipo de solução. Em uma pesquisa bibliográfica inicial foi encontrada mais de uma centena de trabalhos técnicos e científicos sobre o assunto. Após um refinamento foram identificadas cerca de 80 referências de maior relevância, que serviram de base para a elaboração deste trabalho.

Novo inversor SMA

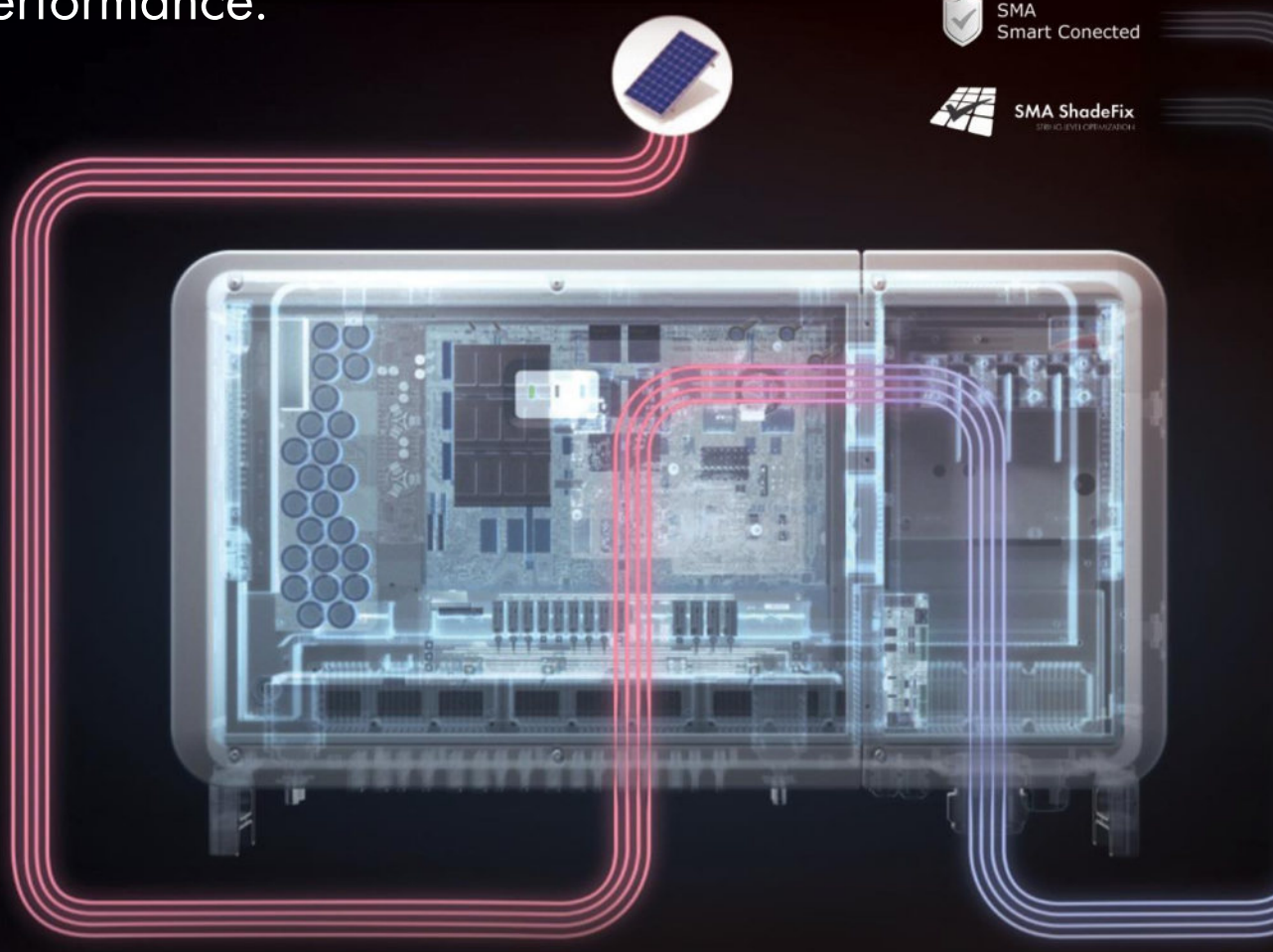
SUNNY TRIPOWER CORE2

Mais opções.
Mais integração.
Mais performance.

Recursos integrados:

SMA Smart Conected

SMA ShadeFix



SUNNY TRIPOWER CORE2

Flexibilidade e recursos integrados de última geração para máxima produtividade

+ Mais Opções

Projetos flexíveis de última geração. Faixa de potência superior ao MW.

- **12 MPPT's** para máxima flexibilidade dos projetos;
- **Sobredimensionameto de até 150%**
- **24 strings** com conectores Sunclix
- Compatível com novas tecnologias de módulos

+ Mais Integração

Pronto para ampliação imediata ou futura do sistema FV

- **Planejamento e design intuitivos** com o Sunny Design
- Perfeito para **ampliação** do sistema FV com soluções de **armazenamento**
- **Integração** completa com ennexOS **e fácil comissionamento**

+ Mais Performance

O conceito de **instalação econômica** em tempo e dinheiro

- Nenhum combinador CC necessário
- **110 kW** de potência
- Suportes de manuseio
- Alta **resistência** ambiental
- **Monitoramento completo** da planta com o Sunny Design

PRINCÍPIOS BÁSICOS DA RECARGA VEICULAR

Os veículos elétricos são normalmente dotados de um conversor CA-CC interno, que permite a recarga lenta das baterias. Este conversor pode ser alimentado por pontos de recarga CA de nível 1 (que entregam uma potência máxima de 2 kW), de nível 2 (que entregam até 20 kW) ou de nível 3 (acima de 20 kW) (Mwasilu et al., 2014). Esses pontos de recarga são apenas conexões elétricas com dispositivos de proteção, medidor, cabo e conector de recarga. O carregador propriamente dito é o conversor embutido no veículo, como mostra a Figura 1.

A recarga rápida requer um conversor externo para o fornecimento de alimentação CC diretamente para o veículo, sem a necessidade de empregar um carregador embarcado. Os carregadores CC de nível 3 podem alcançar tensões de até 600 VCC e potência de até 240 kW (Mwasilu et al., 2014), enquanto carregadores ultrarrápidos de nível 4 podem chegar a 800 VCC e 350 kW (Gallinaro, 2020). A tensão máxima dos sistemas de recarga veicular é atualmente limitada a 1000 VCC por razões de segurança. (Gallinaro, 2020)

A referência (Eltoumi et al., 2020) apresenta um panorama de todos os modos de carregamento, incluindo um resumo dos principais padrões internacionais de carregamento de veículos elétricos.

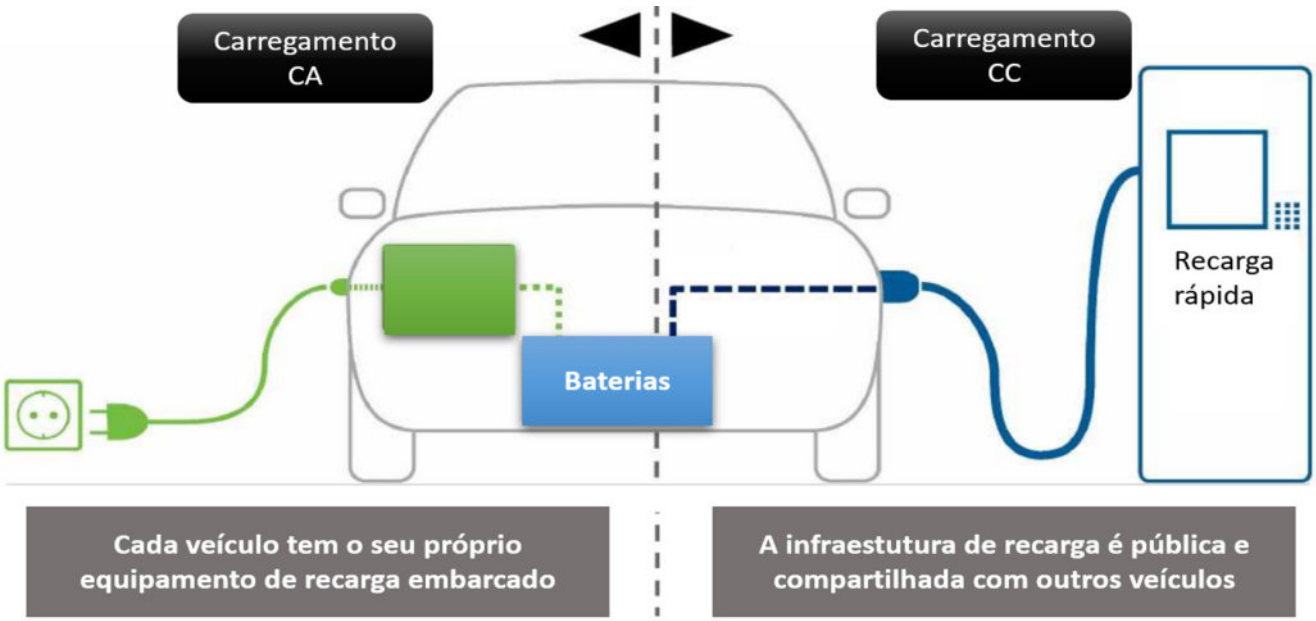


Figura 1: Carregamento CA versus CC. Fonte: Adaptado de (Vijayakumar, 2021) e Semikron products for EV high power charging, 2019

A Figura 2 ilustra um possível esquema de estação de recarga veicular de nível 4 com conexão à rede elétrica e com uma planta solar fotovoltaica integrada. O sistema exemplificado é organizado em torno de um barramento CC ao qual são conectados o ESS (energy storage system), o conversor fotovoltaico, e um conversor CA-CC bidirecional para a conexão com a rede elétrica CA.

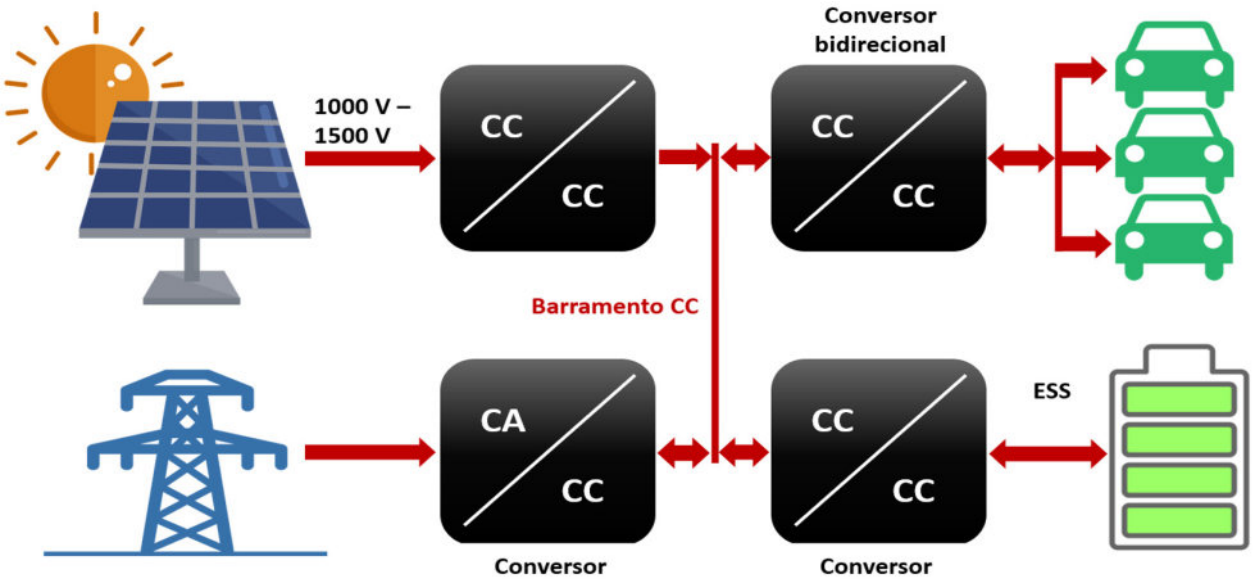


Figura 2: Possível organização de um sistema de recarga veicular de nível 4 com barramento CC. Fonte: adaptado de Gallinaro, 2020

Em resumo, o carregamento CA é realizado através de pontos de recarga em corrente alternada, que são simplesmente tomadas de alimentação. O carregador interno do veículo é responsável pela conversão CA-CC e pelo carregamento das baterias. Por outro lado, o carregamento CC é realizado por um carregador externo que se conecta diretamente ao banco de baterias do veículo. O carregador CC pode ser alimentado por uma rede elétrica robusta ou uma combinação de fontes, incluindo sistemas de armazenamento com baterias.

Estações de recarga mais compactas e que dispensam o uso de sistemas de armazenamento podem ser também empregadas. Neste caso o carregamento das baterias acompanha a dinâmica da fonte fotovoltaica. (Mouli et al., 2015) Este tipo de sistema de recarga é adequado para o carregamento diurno em locais de trabalho, especialmente em estacionamentos. Toda a energia proveniente da fonte solar pode ser

entregue ao veículo elétrico e o excedente pode ser exportado para a rede. Estratégias de carregamento podem ser empregadas para garantir um carregamento rápido e constante, respeitando a limitação da rede elétrica, permitindo que alguma potência possa ser retirada da rede para complementar a fonte solar quando necessário.

A Figura 3 compara possíveis arquiteturas de sistemas de recarga diurna, sem armazenamento. (Mouli et al., 2015) No primeiro caso (à esquerda) usam-se inversores fotovoltaicos convencionais, que entregam energia para um barramento CA. Os carregadores possuem entrada CA e entregam corrente CC para os veículos. Um sistema de controle, não apresentado na ilustração, é necessário para limitar a potência importada da rede elétrica ou realizar outras estratégias de carregamento.

No segundo caso (Figura 3, à direita) os geradores solares e os carregadores compartilham um barramento CC único, enquanto a conexão com a rede elétrica é realizada por um inversor CC-CA bidirecional, como o sistema mostrado anteriormente na Figura 2.

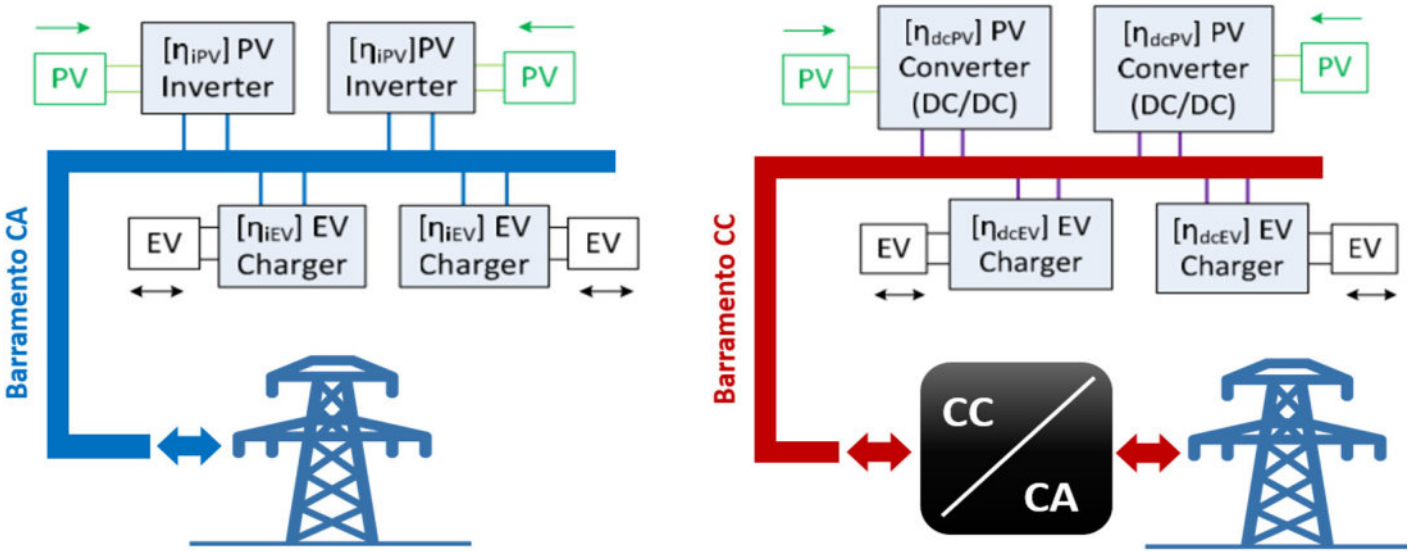


Figura 3: Arquiteturas de estações de recarga veicular com barramentos CA e CC compartilhados por conversores CC-CC e CC-CA, sem o uso de sistemas de armazenamento. Fonte: adaptado de (Mouli et al., 2015)

Um novo portal para você!

Integrador, essa é a sua
oportunidade de negócio!

@agenciaferoz

Uma plataforma moderna e
prática para realizar orçamentos.

Conheça algumas das funcionalidades:

- **Engenheiro virtual**, para te ajudar a realizar dimensionamentos rápidos.
- **Informações** sobre tarifas de todas as concessionárias de energia do país.
- Realize seus **orçamentos** com autonomia **24 horas** por dia.

Acesse o novo portal
portal.amarae.com.br

amarae

ESTRATÉGIAS PARA A INTEGRAÇÃO DE ELETROPOSTOS E SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Geradores e estações de recarga descentralizadas

Plantas fotovoltaicas distribuídas para a satisfação da necessidade de energia dos veículos elétricos podem desafogar as redes elétricas e melhorar a operação do sistema elétrico como um todo. (Goldin et al., 2014)

Não necessariamente as estações de recarga precisam ser associadas a sistemas fotovoltaicos instalados no mesmo local. Plantas fotovoltaicas descentralizadas podem ser obtidas a partir de micro ou miniusinas fotovoltaicas instaladas dentro ou nos arredores de cidades ou microrregiões.

Há desafios regulatórios e econômicos para a disseminação dessas usinas para a alimentação de veículos elétricos (Robinson et al., 2014), inclusive no Brasil, onde neste momento discute-se um novo modelo tarifário para os sistemas de geração distribuída de energia elétrica.

A criação de uma malha de recargas de veículos alimentada por um conjunto de usinas solares de geração distribuída pode também ocorrer dentro do conceito de plantas de geração virtuais (virtual power plants) (Mwasilu et al., 2014; Nunes et al., 2015b), algo ainda um pouco distante para a realidade brasileira, não tanto pelos desafios técnicos mas pelas dificuldades regulatórias, políticas e econômicas.

Estacionamentos solares

Um sistema fotovoltaico ocupando a área de uma vaga de estacionamento pode ser suficiente para fornecer energia para o carregamento diurno de veículos de pessoas em seu local de trabalho, permitindo autonomia suficiente para o retorno à sua residência ao final do dia.

Estacionamentos com estações de recarga cobertos por módulos fotovoltaicos podem ser uma solução a ser adotada nas grandes cidades, promovendo a recarga com energia produzida localmente, sem a

necessidade de sobrecarregar as redes elétricas. (Figueiredo et al., 2017; Nunes et al., 2016)

Um estudo conduzido por (Sanjay & Pearce, 2021) analisou inúmeros aspectos da implantação de estacionamentos solares em áreas comerciais. Os autores chegaram à conclusão de que a cobertura de até 18% da área de estacionamento das lojas de uma grande rede varejista nos EUA poderia proporcionar mais de 3 MW de potência e 100 pontos de recarga por loja, totalizando cerca de 346 mil vagas em todo o país, o suficiente para satisfazer a necessidade de recarga diurna de 90% da população norte-americana que vive nas proximidades dessas lojas.

A ideia de implantar estacionamentos solares, que é muito simples e eficaz, pode também esbarrar em problemas regulatórios, não só no Brasil mas em outras partes do mundo (L. Erickson & Ma, 2022; Teng et al., 2020). Quem pode vender energia elétrica? Estações de recarga de veículos serão instaladas pelas companhias de energia elétrica, por empreendedores individuais ou por fabricantes de veículos?

O excedente de energia dos estacionamentos solares, quando não há consumo, poderá ser exportado para a rede dentro de um sistema de compensação de créditos ou as estações precisarão ser oneradas com sistemas de armazenamento?

Quais serão os desafios burocráticos para a criação de unidades consumidoras para cada uma das estações de recarga que deverão estar disponíveis nas grandes cidades? São perguntas cujas respostas são mais difíceis do que os desafios técnicos envolvidos na implantação desses sistemas.

Integração através de microrredes de energia

Microrredes são redes elétricas de pequena escala que funcionam como um sistema único, controlável, podendo operar de forma isolada ou conectada à rede elétrica pública. (Novoa & Brouwer, 2018)

Microrredes já são conhecidas pelo seu potencial em auxiliar no suprimento da crescente demanda de energia e aumentar a confiabilidade e a resiliência

do sistema elétrico. Topologias de microrredes contendo fontes distribuídas de energia podem fornecer potência ativa para cargas locais, reduzindo perdas com transmissão e distribuição, além de melhorar a qualidade da energia local com serviços ancilares de fornecimento de potência reativa e suporte ao controle da tensão da rede, entre outras coisas. (Novoa & Brouwer, 2018)

Considerando que as estações de recarga veicular podem demandar usinas solares que não podem ser instaladas em suas adjacências, a descentralização de plantas fotovoltaicas e sistemas de armazenamento em uma pequena região geográfica (como um campus universitário, um complexo empresarial ou mesmo uma pequena comunidade), constituindo uma microrrede, pode oferecer a solução para prover a energia necessária para a alimentação de uma frota de veículos elétricos.

Microrredes atualmente enfrentam barreiras econômicas, políticas e tecnológicas para sua expansão em larga escala. No aspecto técnico existem obstáculos relacionados ao projeto, ao controle e à operação de microrredes.

Para as microrredes conectadas à rede há desafios relacionados à coordenação de proteção com o sistema elétrico público, a necessidade de estratégias de controle adaptativas para responder a distúrbios da rede e estratégias de controle de fluxo de potência no ponto de acoplamento com a rede de distribuição pública.

Já nas microrredes ilhadas (que operam totalmente off-grid) o controle da tensão e da frequência, o controle do despacho dos geradores distribuídos e a resposta a falhas são desafios típicos. (Novoa & Brouwer, 2018)

A imprevisibilidade das fontes de energia renováveis e das demandas de carregamento de veículos podem criar picos e flutuações de potência que devem ser atendidos pela microrrede com bom desempenho dinâmico, trazendo à tona desafios que incluem o desenvolvimento de sistemas de controle complexos e a implantação redes confiáveis de comunicação de dados.

Para contornar muitos dos desafios encontrados em microrredes com elevada penetração de energia solar e presença de estações de recarga veicular é necessário o uso de sistemas de armazenamento com baterias para contornar as flutuações de consumo e de demanda. (Bokopane et al., 2018; Chowdhury et al., 2018) A função principal das baterias é deslocar no tempo a disponibilidade de potência, armazenando energia quando há excedente e devolvendo-a à microrrede quando a demanda supera a disponibilidade das fontes distribuídas.

A Figura 4 ilustra uma microrrede CA que agrega múltiplas fontes de energia e estações de recarga veiculares. Esquemas semelhantes foram propostos em (Liu et al., 2015; Mohamed et al., 2020; Rauf, Salam, & Ashique, 2016) para a utilização em sistemas conectados à rede ou off-grid (em locais remotos).

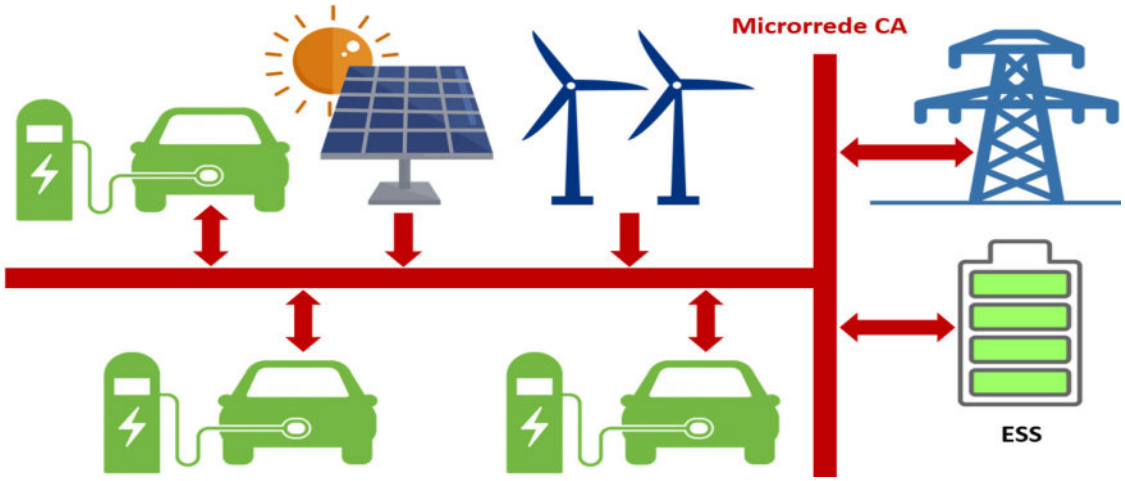


Figura 4: Arquitetura de uma microrrede CA integrando múltiplas fontes de energia e estações de recargas veiculares. Fonte: ilustração dos autores

Microrredes CA como a ilustrada na Figura 4 são mais facilmente implementadas, pois as redes elétricas tradicionalmente já são em corrente alternada. Microrredes podem ser constituídas pela agregação de novos componentes (fontes, ESS, pontos de recarga) através de inversores e carregadores CC-CA amplamente disponíveis no mercado.

Entretanto, por seu reduzido número de estágios de conversão e sua maior eficiência, microrredes com acoplamento CC seriam mais adequadas. Os autores de (Badea et al., 2018; Bhatti et al., 2016a; Ma, 2019) investigaram diferentes arquiteturas de microrredes CC para a integração de múltiplas fontes e múltiplos pontos de recarga, além de sistemas de armazenamento.

Esquemas semelhantes foram propostos em (Ashique et al., 2017; Bhatti et al., 2016b; Biya, 2019; Eltoumi et al., 2020; Pawar, 2020; Singh et al., 2020; Youssef & Fatima, 2018; Zamani et al., 2018), apresentados na forma de microrredes CC (com maior abrangência geográfica) ou sistemas compactos de carregamento rápido de veículos (que utilizam a mesma arquitetura), como o mostrado na Figura 5.

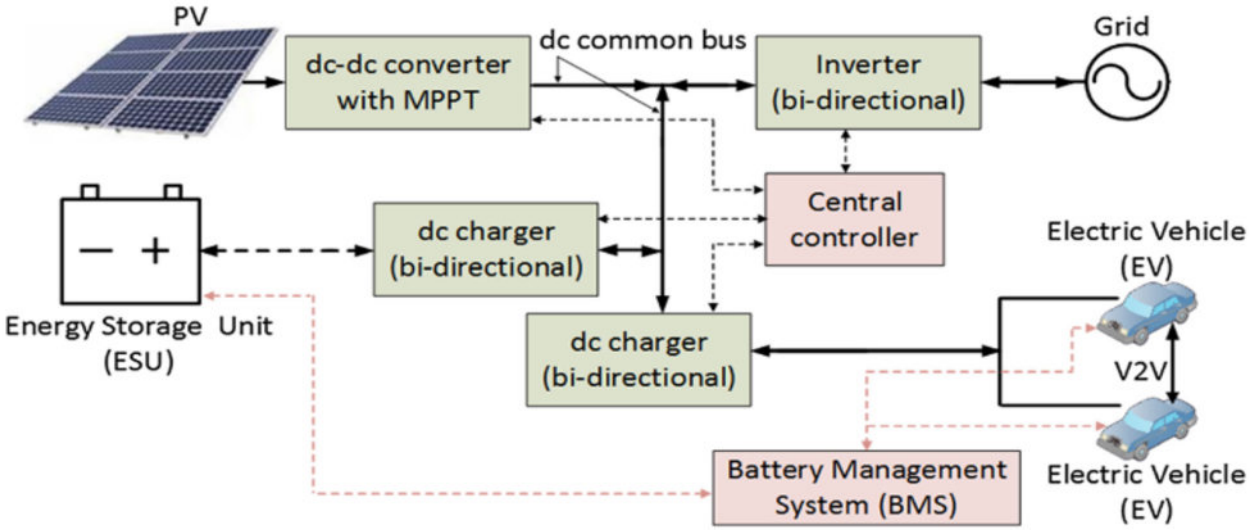


Figura 5: Configuração típica de um sistema de carregamento veicular baseado na arquitetura de uma microrrede com barramento CC. Fonte: (Bhatti et al., 2016b)

Nanorredes para carregamento de veículos elétricos

Os autores de (Novoa & Brouwer, 2018) investigaram um sistema de nanorrede que integra energia solar, armazenamento e carregamento veicular através de quatro modos de operação do sistema de armazenamento. Os conceitos de microrrede e nanorrede se misturam, sendo suas dimensões o principal diferencial. Por sua diminuta abrangência geográfica, com componentes instalados de forma adjacente, os autores usaram a denominação “nanorrede” para classificar seu projeto.

O dimensionamento de uma planta fotovoltaica para atender uma determinada demanda energética é um processo relativamente trivial. A complexidade das microrredes ou nanorredes com estações de carregamento veicular e integração com sistemas fotovoltaicos reside na determinação de estratégias de armazenamento e despacho de energia,

necessárias para aliviar picos e flutuações de demanda e garantir a robustez no fornecimento de energia aos veículos elétricos.

O sistema estudado por (Novoa & Brouwer, 2018) – ilustrado na Figura 6 – possui uma planta fotovoltaica de 48 kW, 20 estações de recarga de nível 2 e um sistema de armazenamento de energia de 100 kW e 100 kWh. O sistema foi testado com mais de 20 diferentes tipos de veículos elétricos de propriedade de estudantes, professores e funcionários do campus universitário de Irvine, na Califórnia, onde o projeto foi realizado.
O projeto usa um conversor de energia bidirecional com quatro portas, capaz de converter a energia CC dos painéis solares e das baterias para CA e também retirar energia CA da nanorrede para carregar as baterias quando necessário, na falta de energia solar.

O sistema emprega um controlador de planta que tem implementados vários algoritmos e quatro diferentes modos de operação: (1) Deslocamento do pico de demanda, (2) Minimização do impacto do horário de pico, (3) Limitação de demanda e (4) Recarga prioritariamente solar.

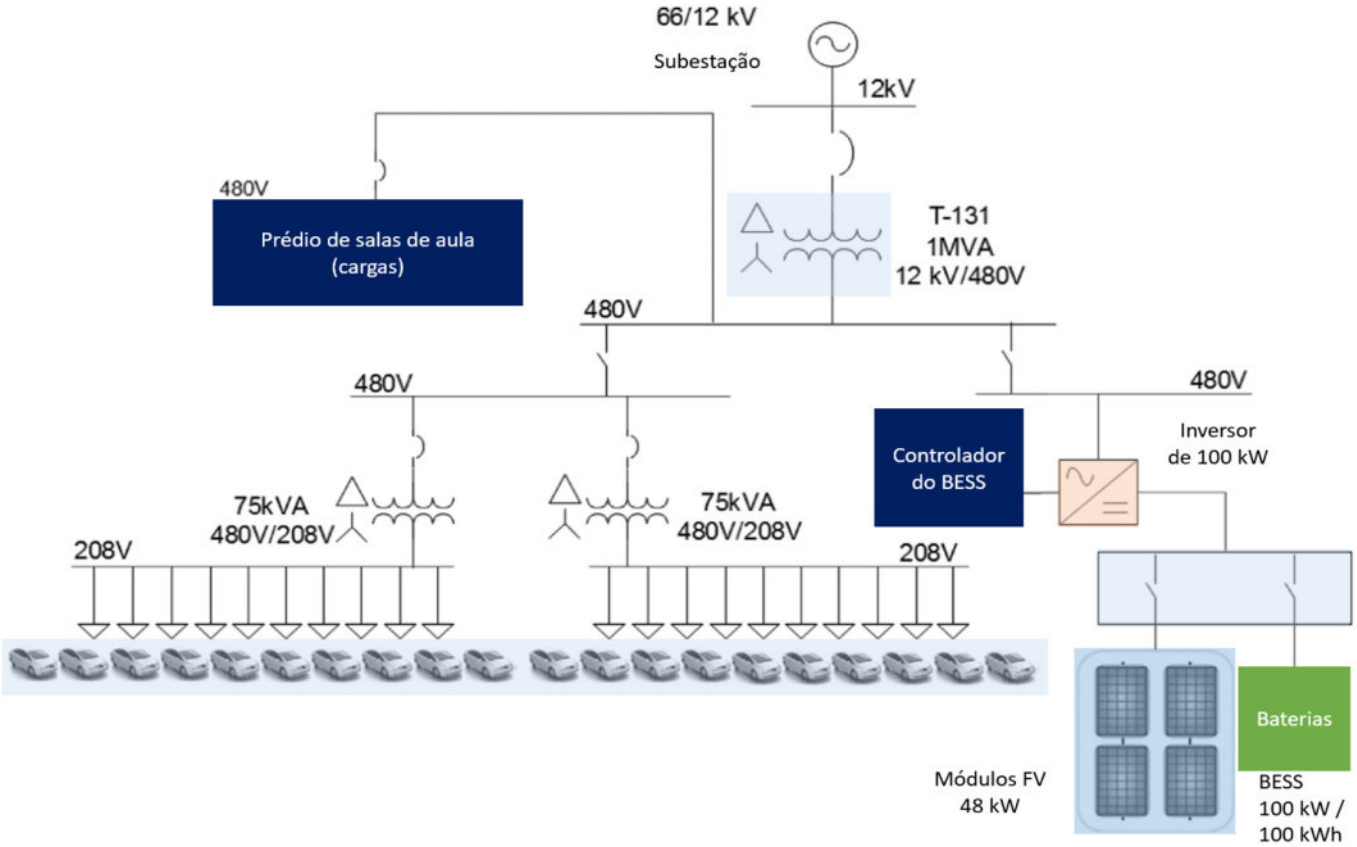


Figura 6: Diagrama unifilar da nanorrede implantada no campus da Universidade da Califórnia em Irvine. Fonte: adaptado de (Novoa & Brouwer, 2018)

Um dos objetivos do trabalho foi analisar os resultados das diferentes estratégias de controle com relação ao atendimento da necessidade de recarga, à qualidade da energia elétrica, à priorização do uso da energia solar e à importação de energia da rede pública.

Segundo observado em (Novoa & Brouwer, 2018), embora existam diferentes estratégias para o controle do sistema de armazenamento, com objetivos distintos, o principal propósito da nanorrede é abastecer os veículos elétricos com o máximo possível de energia renovável, o que consequentemente torna a eletromobilidade ambientalmente positiva.

Não se pode esquecer, entretanto, que diferentes estratégias podem causar diferentes impactos na qualidade da energia, algo que deve também ser levado em conta. Idealmente o sistema deve provocar variação mínima de tensão CA na nanorrede (menor do que 5%), promover fluxo de potência próximo de zero na interface com a rede externa e priorizar o uso da fonte fotovoltaica.

Uma comparação dos resultados obtidos com as quatro estratégias de controle mencionadas anteriormente mostrou que todas elas causam impactos mínimos na estabilidade de tensão da nanorrede, exceto a primeira estratégia (deslocamento do pico de demanda).

Estratégias que permitem o carregamento diurno do banco de baterias promoveram maior uso da fonte solar no carregamento dos veículos, entretanto aumentam a intensidade de ciclagem das baterias, o que pode comprometer sua vida útil.

Estratégias que não priorizam o uso da fonte renovável no carregamento dos veículos, permitindo exportação e importação de energia na interface com a rede externa, podem ser mais vantajosas do ponto de vista econômico, permitindo o alongamento da vida útil do sistema de armazenamento, embora não permitam alcançar o objetivo de recarga veicular baseada 100% na fonte solar.

HORUS
Distribuidora de Soluções Tecnológicas

Financiamento de SISTEMA FOTOVOLTAICO

OBTENHA LINHA DE CRÉDITO CONOSCO PARA O SEU PROJETO SOLAR

Na **Horus** você encontra toda a solução para **sistemas fotovoltaicos** a **pronta entrega**, além de poder contar com o apoio de uma **equipe altamente capacitada** para adequar a melhor solução ao seu projeto.

Conte com a **experiência e conhecimento** de quem tem **45 anos** em distribuição de soluções tecnológicas na entrega das **melhores ofertas** para a sua necessidade.

ATÉ **90 DIAS** CORRIDOS PARA PAGAR A PRIMEIRA PARCELA

ATÉ **5 ANOS** PARA PAGAR O FINANCIAMENTO

FINANCIAMENTO PELA **BV FINANCEIRA** OU **SANTANDER**

ATENDIMENTO EXCLUSIVO
HORUS
CONSTRUTORAS INSTALADORES INTEGRADORES REVENDAS

CanadianSolar Trinasolar GOODWE Fronius PRONUTO ELECTRIC SOLAR Estruturas SPIN Amphenol Broadband Solutions

Estratégias inteligentes de carregamento de veículos elétricos

Um estratégia proposta por (Mehrjerdi & Hemmati, 2019) pode reduzir o congestionamento da rede elétrica e diminuir o tamanho dos sistemas de armazenamento empregados nas estações de recarga com energia solar, ao mesmo tempo permitindo o atendimento de um elevado número de veículos.

A ideia de (Mehrjerdi & Hemmati, 2019) baseia-se no estabelecimento de três níveis de recarga: lento, médio e rápido. Os diferentes níveis de recarga são ativados em função do estado de carga das baterias dos veículos estacionados na estação de abastecimento. Desta forma, são priorizados os veículos com menor estado de carga, que recebem recarga rápida, enquanto os veículos menos necessitados são atendidos por um carregamento lento. Um algoritmo é proposto para realizar o gerenciamento do sistema multiníveis. Os autores concluem que a estratégia minimiza custos e reduz picos de demanda de energia da rede elétrica.

O carregamento programado também é uma estratégia que pode ajudar a reduzir custos e minimizar os impactos do carregamento veicular nas redes elétricas. Uma grande mudança nos picos de consumo poderá ser produzida se houver o carregamento coordenado de veículos dentro de uma macrorregião. (Mwasilu et al., 2014). Isso, entretanto, encontra desafios no desenvolvimento de sistemas de controle e comunicação para a troca de informações entre estações de recarga e usuários.

Em (Goldin et al., 2014) é realizada uma extensa análise sobre cenários de integração de mobilidade elétrica e energia solar. Dentre outras coisas, foram estudadas duas estratégias de recarga: não controlada e controlada. Na primeira assume-se que os veículos começam a ser carregados a partir de sua chegada à estação de recarga. Os veículos são carregados com energia solar, se disponível, pela energia estocada em um sistema de armazenamento e, em último caso, com energia importada da rede elétrica.

Na estratégia controlada proposta pelos autores de (Goldin et al., 2014) os veículos são carregados de forma programada, maximizando-se o uso da fonte solar e evitando-se a importação de energia da rede. Os autores concluem que a estratégia controlada permite um melhor casamento

entre a demanda de carregamento e a disponibilidade da energia solar. A conclusão parece óbvia, mas o estudo apontou que a estratégia controlada, que condiciona o carregamento dos veículos ao perfil de irradiação solar, tem resultado superior à estratégia não controlada (veículos são carregados quando necessitam), mesmo com o uso de sistemas de armazenamento – sem considerar, ainda, o custo adicional do armazenamento, que torna ainda mais desfavorável a estratégia não controlada.

Os autores (Tulpule et al., 2013) também analisaram duas diferentes estratégias para a operação de estações de recarga com um sistema fotovoltaico integrado. A primeira estratégia, como no caso da pesquisa mencionada anteriormente, consiste no carregamento em máxima potência a partir do momento em que o veículo é estacionado. A segunda estratégia considerada pelos autores consiste em um controle ótimo de carga, considerando as propriedades estocásticas da radiação solar, o número de veículos entrando e saindo da estação de recarga e a carga demandada pelos veículos.

Muitas outras estratégias de controle de estações de carregamento veicular têm sido apresentadas na literatura em trabalhos como (Hassoune et al., 2018; Zhao & Burke, 2014). O assunto é alvo de pesquisas avançadas, muitas vezes envolvendo técnicas de programação dinâmica (para processos estocásticos) e inteligência artificial. A otimização dos modos de operação das estações de recarga pode ter impacto importante na eficiência e no custo da adoção dos veículos elétricos em grande escala.

Conversores descentralizados versus conversores multiportas

Segundo (Naghizadeh et al., 2013), sistemas com conversores de energia inteligentes e multiportas como o empregado no projeto de (Novoa & Brouwer, 2018) – Figura 6 – são mais vantajosos do que os sistemas que integram diversos conversores e inversores conectados a barramentos CC ou CA. Os autores de (Naghizadeh et al., 2013) chegaram a esta conclusão com base em um estudo comparativo de diversas topologias de conversores eletrônicos para a integração de sistemas fotovoltaicos e carregadores veiculares.

Um exemplo genérico de arquitetura de conversor multiportas (Mouli et al., 2015; Ram et al., 2016) é mostrado na Figura 7. A ideia é que o mesmo equipamento possua portas uni ou bidirecionais para a agregação de uma fonte fotovoltaica, a conexão com a rede elétrica (bidirecional) e a conexão com o veículo elétrico – esta última também podendo ser bidirecional, já que veículos elétricos podem ser empregados em aplicações V2G (vehicle to grid), nos quais não somente recebem energia, mas também podem fornecer, funcionando como bancos de baterias para suporte à rede ou atendimento de cargas.

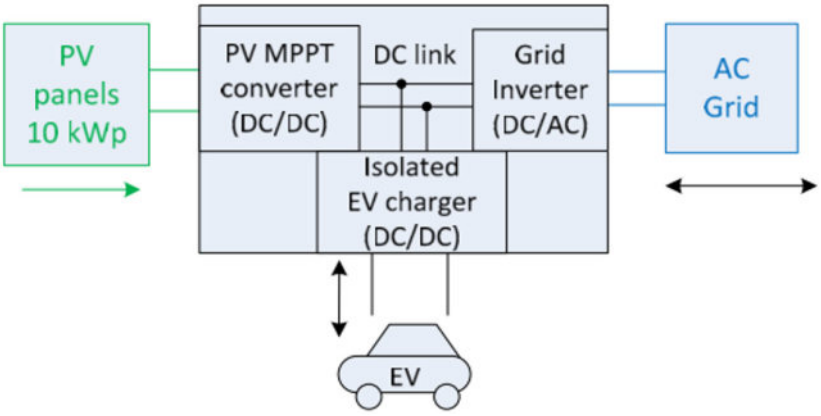


Figura 7: Conversor multiportas para a integração de sistema fotovoltaico e estação de recarga veicular. Fonte: (Ram et al., 2016)

Uma arquitetura semelhante foi também mostrada em trabalhos como (Mozos et al., 2019; Rauf, Salam, Junaidi, et al., 2016), onde os autores exploram diversas topologias de conversores eletrônicos que podem ser usadas nos blocos CC-CC e CC-CA integrados aos conversores.

Figura 8: Estrutura convencional com múltiplos inversores e estrutura com conversor multiportas para a integração de fontes renováveis, sistemas de armazenamento e estação de recarga veiculares. Fonte: adaptado de (Andrew & Qiu, 2016)

Segundo (Andrew & Qiu, 2016), os sistemas baseados em conversores multiportas são mais adequados para pequenos sistemas que possuem geração e consumo localizados, armazenamento e conexão com a rede elétrica pública, como é o caso da nanorrede estudada em (Novoa & Brouwer, 2018). A Figura 8 ilustra com clareza a diferença entre sistemas com conversores convencionais e conversores multiportas.

Segundo (Mouli et al., 2015) um sistema de recarga veicular eficiente e com fonte solar integrada deve ter o mínimo possível de estágios de conversão. A conexão direta do sistema fotovoltaico ao carregador veicular através de uma entrada CC sem dúvidas é a solução mais eficiente, evitando o emprego de muitos estágios de conversão e múltiplos inversores. As normas para carregadores veiculares obrigam a existência de isolação elétrica entre as fontes e o carregador e entre o carregador e a rede elétrica, o que impõe a necessidade de alguns estágios de conversão que, de outro modo, poderiam ser eliminados.

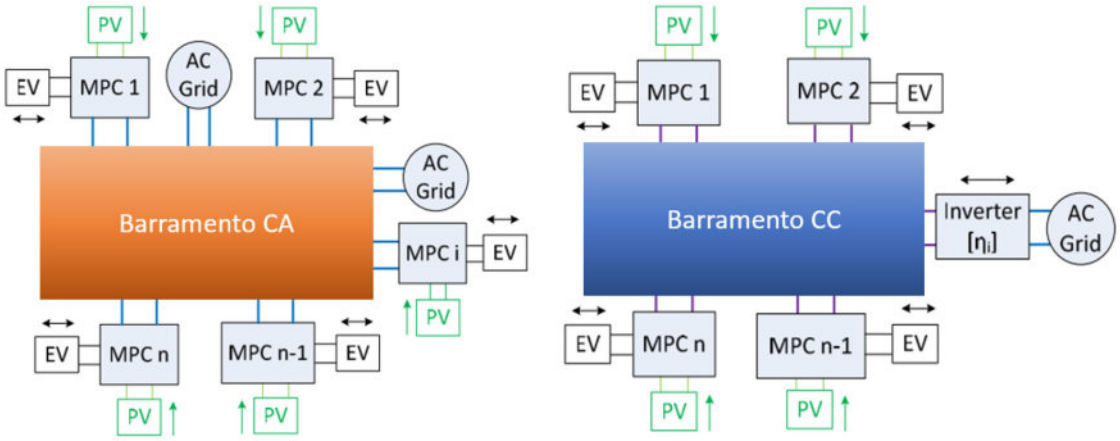


Figura 9: Arquiteturas com barramentos CA e CC empregando conversores multiportas. Adaptado de (Mouli et al., 2015)

Múltiplas arquiteturas de sistemas e conversores eletrônicos multiportas têm sido propostas na literatura. Em (Fathabadi, 2017) um sistema baseado em conversores multiportas compartilhando um barramento CC é proposto para a integração de módulos fotovoltaicos e um gerador eólico a uma estação de recarga veicular. A Figura 9 ilustra duas possíveis arquiteturas (com barramentos CA e CC) baseadas em conversores multiportas (Mouli et al., 2015).

Com base em uma comparação entre diversas arquiteturas de sistemas de recarga com conversores multiportas, os autores de (Mouli et al., 2015) propõem duas topologias internas de conversores que seriam mais adequadas para essas finalidades, ambas ilustradas na Figura 10.

A primeira topologia, baseada em um transformador de alta frequência com três enrolamentos, tem a vantagem de proporcionar isolação elétrica entre três portas bidirecionais. Esta topologia tem como principais desvantagens a existência de uma porta bidirecional (que é desnecessária) para a fonte fotovoltaica e o fato de que a energia circula por quatro estágios diferentes (CC-AC-CC-AC) dos painéis solares até o destino final. Além disso, a isolação existente na porta da fonte solar, que agrega custo ao sistema, é também desnecessária de acordo com os padrões europeus de carregadores veiculares.

A segunda topologia, mais simples, emprega um barramento CC interno que conecta a fonte fotovoltaica, o inversor CC-CA para conexão com a rede e o módulo de recarga veicular, este último composto por um conversor CC-CC com transformador de alta frequência, que pode ser construído com o emprego de diversas topologias de conversores CC-CC já conhecidas, preferencialmente com o uso de técnica de chaveamento ressonante para a redução de perdas. (Mouli et al., 2015)

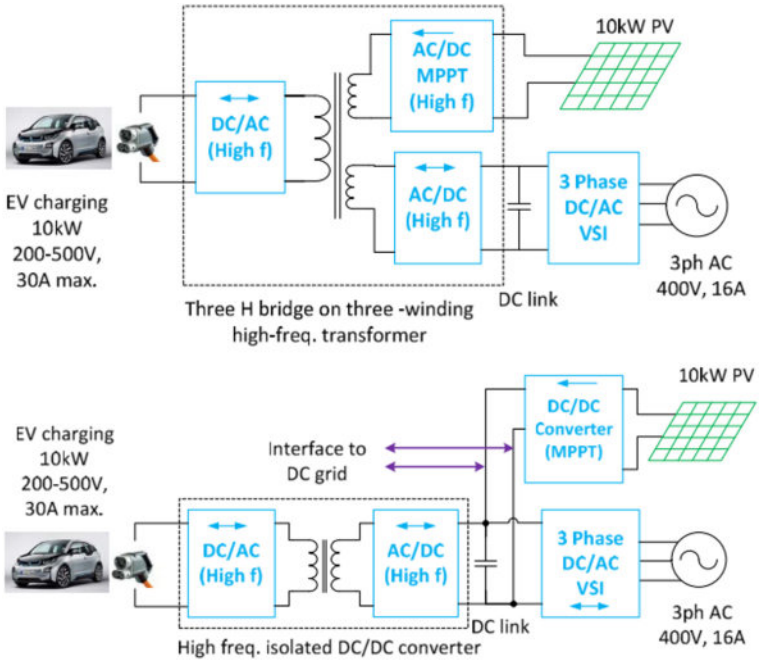


Figura 10: Topologias de conversores multiportas para a integração de energia solar e carregadores veiculares

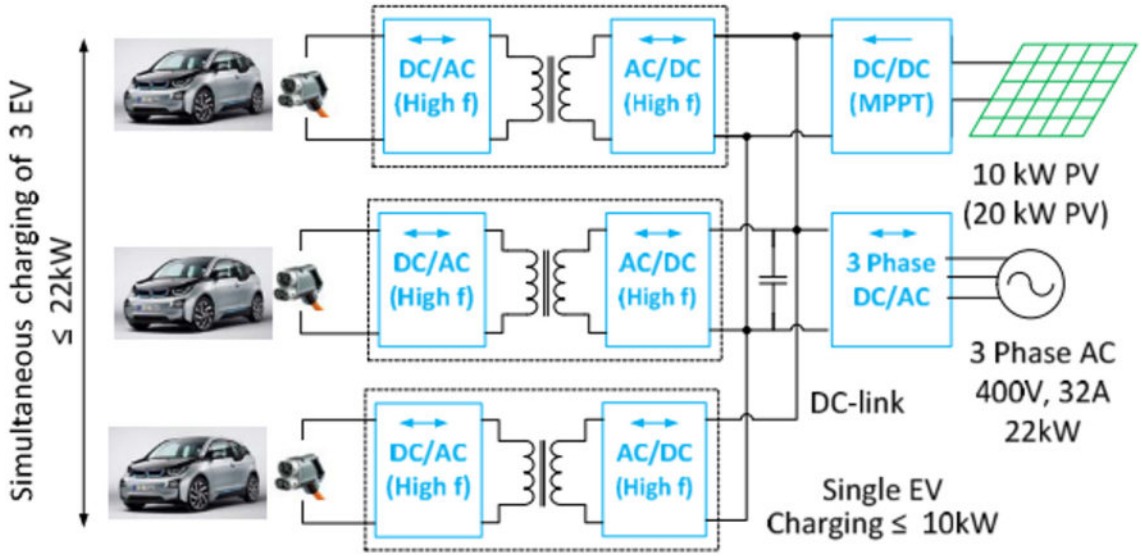


Figura 11: Paralelismo de módulos com número reduzido de portas através do compartilhamento do barramento CC. Fonte: adaptado de (Mouli et al., 2015)

Uma vantagem desta segunda topologia é que conversores construídos com a estratégia do barramento CC conferem maior flexibilidade à estação de recarga, permitindo o paralelismo de múltiplos conversores com número reduzido de portas e compartilhando o mesmo barramento, como ilustra a Figura 11.

A pesquisa apresentada em (Mouli et al., 2015) conclui que inversores multiportas estão ganhando a atenção do mercado e muitas pesquisas deverão ser direcionadas para esta arquitetura. Já que o padrão europeu não exige a isolação elétrica do lado da fonte fotovoltaica, o compartilhamento do barramento CC e o uso de apenas um estágio com isolação encurta o caminho da energia dos painéis solares até as baterias dos veículos e reduz perdas.

CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou um panorama sobre a integração entre os sistemas fotovoltaicos e a mobilidade elétrica. O assunto não é tão simples como poderia parecer à primeira vista. Existem questões técnicas, econômicas, regulatórias e ambientais.

Uma ênfase às questões tecnológicas foi dada neste trabalho, com a investigação de possíveis estratégias para a integração entre estações de recarga, sistemas de armazenamento, fontes renováveis e consumidores locais.

As arquiteturas de sistemas para a integração de sistema fotovoltaicos dividem-se inicialmente nos tipos baseados em barramentos CA (que remetem às redes elétricas convencionais) e CC (uma alternativa que proporciona maior eficiência).

Foram discutidas e apresentadas diversas arquiteturas de sistemas e em seguida a discussão voltou-se para a questão dos conversores multiportas, que substituem com mais eficiência os seus similares convencionais, que possuem apenas duas portas (CC e/ou CA).

A despeito das dificuldades técnicas ou de outra natureza, e ainda a despeito dos indiscutíveis benefícios da combinação entre energia solar e mobilidade elétrica, é indubitável que a transição da mobilidade convencional para a mobilidade elétrica não será possível – sem um custo ambiental elevado – sem a penetração massiva de fontes renováveis, das quais a fotovoltaica é a principal representante, por sua facilidade de integrar-se aos ambientes urbanos onde estarão concentradas as frotas de veículos elétricos.

Dito isto, pesquisas devem ser direcionadas para a melhoria de arquiteturas de sistemas de conversão de energia elétrica e para a elaboração de estratégias de gerenciamento de recarga e despacho de energia entre fontes e sistemas de armazenamento, visando ao aumento da eficiência e à redução dos custos operacionais dos veículos elétricos e das infraestruturas a eles associadas.

BIBLIOGRAFIA

Andrew, I., & Qiu, Y. (2016). Economic and environmental impacts of providing renewable energy for electric vehicle charging – A choice experiment study. Applied Energy, 180, 256–268. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.07.121

Anoune, K., Bouya, M., Astito, A., & Abdellah, A. Ben. (2018). Design and sizing of a Hybrid PV-Wind-Grid System for Electric Vehicle Charging Platform. 00008.

Ashique, R. H., Salam, Z., Junaidi, M., Abdul, B., & Rauf, A. (2017). Integrated photovoltaic-grid dc fast charging system for electric vehicle : A review of the architecture and control. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 69(November 2016), 1243–1257. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.245

Badea, G., Felseghi, R., Varlam, M., Filote, C., Culcer, M., Iliescu, M., & Simona, M. (2018). Design and Simulation of Romanian Solar Energy Charging Station for Electric Vehicles. https://doi.org/10.3390/en12010074

Bedir, A., Member, S., Ozpineci, B., Member, S., & Christian, J. E. (2010). The Impact of Plug-in Hybrid Electric Vehicle Interaction with Energy Storage and Solar Panels on the Grid for a Zero Energy House. 7–12.

Bhatti, A. R., Salam, Z., Junaidi, M., Abdul, B., & Yee, K. P. (2016a). A Comprehensive Overview of Electric Vehicle Charging using Renewable Energy. 7(1).

Bhatti, A. R., Salam, Z., Junaidi, M., Abdul, B., & Yee, K. P. (2016b). A critical review of electric vehicle charging using solar photovoltaic. December 2015, 439–461. https://doi.org/10.1002/er

Biya, T. S. (2019). Design and Power Management of Solar Powered Electric Vehicle Charging Station with Energy Storage System. 2019 3rd International Conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology (ICECA), 815–820.

Bokopane, L., Kusakana, K., & Vermaak, H. J. (2018). Energy Management of a Grid-intergrated Hybrid peer-to-peer Renewable Charging Station for Electric Vehicles. 2018 Open Innovations Conference (OI), 275–280.

Chowdhury, N., Hossain, C. A., & Longo, M. (2018). Optimization of Solar Energy System for the Electric. 1–10. https://doi.org/10.3390/en11092433

Coffman, M., Bernstein, P., & Wee, S. (2017). Integrating electric vehicles and residential solar PV. Transport Policy, 53, 30–38. https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.08.008

Costa, T., Barbosa, K., Villalva, M., Kitayama, M., & Pompermaier, D. (2020). PARA VEÍCULO ELÉTRICO APLICADO À RESERVA EXTRATIVISTA TAPAJÓS-ARAPIUNS VEÍCULO ELÉTRICO APLICADO À RESERVA EXTRATIVISTA TAPAJÓS-ARAPIUNS.

Delmas, M. A., Kahn, M. E., & Stephen, L. (2016). The Private and Social Consequences of Purchasing an Electric Vehicle and Solar Panels: Evidence from California. Research in Economics. https://doi.org/10.1016/j.rie.2016.12.002

Denholm, P., Kuss, M., & Margolis, R. M. (2013). Co-bene fi ts of large scale plug-in hybrid electric vehicle and solar PV deployment. Journal of Power Sources, 236, 350–356. https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2012.10.007

Ekren, O., Canbaz, C. H., & Güvel, Ç. B. (2021). Sizing of a solar-wind hybrid electric vehicle charging station by using HOMER software. Journal of Cleaner Production, 279, 123615. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123615

Eltoumi, F. M., Becherif, M., Djerdir, A., & Ramadan, H. S. (2020). The key issues of electric vehicle charging via hybrid power sources : Techno-economic viability , analysis , and recommendations. Renewable and Sustainable Energy Reviews, July, 110534. https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110534

Erickson, L. E., Robinson, J., Brase, G., & Cutsor, J. (2017). Solar Powered Charging Infrastructure for Electric Vehicles.
Erickson, L., & Ma, S. (2022). Solar-Powered Charging Networks for Electric Vehicles.

Fathabadi, H. (2017). Novel grid-connected solar/wind powered electric vehicle charging station with vehicle-to-grid technology. Energy. https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.04.161

Fathabadi, H. (2018). Utilizing solar and wind energy in plug-in hybrid electric vehicles. Energy Conversion and Management, 156(December 2017), 317–328. https://doi.org/10.1016/j.enconman.2017.11.015
Figueiredo, R., Nunes, P., & Brito, M. C. (2017). The feasibility of solar parking lots for electric vehicles. Energy, 140, 1182–1197. https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.09.024

Firat, Y. (2018). eco-friendly electric vehicle charging and sustainable home Energy Sources , Part A : Recovery , Utilization , and Utility-scale solar photovoltaic hybrid system and performance analysis for eco-friendly electric vehicle charging and sustainable home. Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects, 41(6), 734–745. https://doi.org/10.1080/15567036.2018.1520354

Gallinaro, S. (2020). Energy storage systems boost electric vehicles' fast charger infrastructure. Analog Devices, 1–4.

Gilleran, M., & Mann, M. (2020). Why Behind the Meter Energy Storage ?
Goldin, E., Erickson, L., Natarajan, B., Brase, G., & Pahwa, A. (2014). Solar Powered Charge Stations for Electric Vehicles. 33(4). https://doi.org/10.1002/ep

Hassoune, A., Mesbani, A., Khafallah, M., & Bouragba, T. (2018). Power Management Strategies of Electric Vehicle Charging Station Based Grid Tied PV-Battery System. June.

Kurien, C. (2020). Emission control strategies for automotive engines with scope for deployment of solar based e-vehicle charging infrastructure. April 2019, 1–9. https://doi.org/10.1002/ep.13267
Liu, L., Kong, F., Liu, X., Peng, Y., & Wang, Q. (2015). A review on electric vehicles interacting with renewable energy in smart grid. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 51, 648–661. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.06.036

Ma, C. (2019). System Planning of Grid-Connected Electric Vehicle Charging Stations and Key Technologies : A Review.

Mehrjerdi, H., & Hemmati, R. (2019). Electric vehicle charging station with multilevel charging infrastructure and hybrid solar-battery-diesel generation incorporating comfort of drivers. Journal of Energy Storage, 26(July), 100924. https://doi.org/10.1016/j.est.2019.100924

Minh, P. V., Quang, S. Le, & Pham, M. (2021). Technical Economic Analysis of Photovoltaic-Powered Electric Vehicle Charging Stations under Different Solar Irradiation Conditions in Vietnam. 15–25.

Mohamed, K., Wolde, H. K., Munther, A., & Khan, R. (2020). Opportunities for an off-Grid Solar PV Assisted Electric Vehicle Charging Station. Irec.

Mouli, G. R. C., Bauer, P., & Zeman, M. (2015). Comparison of System Architecture and Converter Topology for a Solar Powered Electric Vehicle Charging Station. 1908–1915.

Mozos, A. B. D. L., Ram, G., Mouli, C., & Bauer, P. (2019). Evaluation of topologies for a solar powered bidirectional electric vehicle charger. 12, 3675–3687. https://doi.org/10.1049/iet-pel.2018.5165

Mwasilu, F., Justo, J. J., Kim, E., Do, T. D., & Jung, J. (2014). Electric vehicles and smart grid interaction : A review on vehicle to grid and renewable energy sources integration. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 34, 501–516. https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.03.031

Naghizadeh, N., Member, S., & Williamson, S. S. (2013). A Comprehensive Review of Power Electronic Converter Topologies to Integrate Photovoltaics (PV), AC Grid , and Electric Vehicles.

Novoa, L., & Brouwer, J. (2018). Dynamics of an integrated solar photovoltaic and battery storage nanogrid for electric vehicle charging. Journal of Power Sources, 399(July), 166–178. https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2018.07.092

Nunes, P., Brito, M. C., & Farias, T. (2013). Synergies between electric vehicles and solar electricity penetrations in Portugal. 6(Ld), 1151–1158.

Nunes, P., Farias, T., & Brito, M. C. (2015a). Day charging electric vehicles with excess solar electricity for a sustainable energy system. Energy, 80, 263–274. https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.11.069

Nunes, P., Farias, T., & Brito, M. C. (2015b). Enabling solar electricity with electric vehicles smart charging. Energy, 87, 10–20. https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.04.044

Nunes, P., Figueiredo, R., & Brito, M. C. (2016). The use of parking lots to solar-charge electric vehicles. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 66, 679–693. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.08.015

Pawar, S. (2020). A REVIEW APPROACH ON SMART CHARGING BASE STATION BASED ON A REVIEW APPROACH ON SMART CHARGING BASE STATION BASED ON SOLAR , WIND &. April.

Ram, G., Mouli, C., Leendertse, M., Prasanth, V., Bauer, P., & Silvester, S. (2016). Economic and CO 2 Emission Benefits of a Solar Powered Electric Vehicle Charging Station for Workplaces in the Netherlands.

Rauf, A., Salam, Z., & Ashique, R. H. (2016). Electric Vehicle Charging Using Photovoltaic based Microgrid for Remote Islands. Energy Procedia, 103(April), 213–218. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.11.275

Rauf, A., Salam, Z., Junaidi, M., Abdul, B., Pui, K., & Ashique, R. H. (2016). Electric vehicles charging using photovoltaic : Status and technological review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 54, 34–47. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.09.091

Robinson, J., Brase, G., Griswold, W., Jackson, C., & Erickson, L. (2014). Business Models for Solar Powered Charging Stations to Develop Infrastructure for Electric Vehicles. 7358–7387. https://doi.org/10.3390/su6107358

Sanjay, S., & Pearce, J. M. (2021). Electric vehicle charging potential from retail parking lot solar photovoltaic awnings. Renewable Energy, 169, 608–617. https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.01.068

Schepper, E. De, Passel, S. Van, & Lizin, S. (2015). Economic bene fi ts of combining clean energy technologies : the case of solar photovoltaics and battery electric vehicles. March, 1109–1119. https://doi.org/10.1002/er

Singh, S., Chauhan, P., & Singh, N. J. (2020). Feasibility of Grid-connected Solar-wind Hybrid System with Electric Vehicle Charging. JOURNAL OF MODERN POWER SYSTEMS AND CLEAN ENERGY, 1–12. https://doi.org/10.35833/MPCE.2019.000081

Teng, F., Ding, Z., Hu, Z., & Member, S. (2020). Technical Review on Advanced Approaches for Electric Vehicle Charging Demand Management , Part I : Applications in Electric Power Market and Renewable Energy Integration. 9994(c). https://doi.org/10.1109/TIA.2020.2993991

Tulpule, P. J., Marano, V., Yurkovich, S., & Rizzoni, G. (2013). Economic and environmental impacts of a PV powered workplace parking garage charging station q. APPLIED ENERGY, 108, 323–332. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.02.068

Vargas, T. N., Prym, G., Villalva, M. G., & Machado, G. (2020). REVISÃO DE SISTEMAS DE CARREGAMENTO PARA VEÍCULOS ELÉTRICOS UTILIZANDO SISTEMAS FOTOVOLTAICOS.

Vijayakumar, K. (2021). Solar Charging Infrastructure for E-vehicles - A review. 7, 7–9.

Vithayasrichareon, P., Mills, G., & Macgill, I. F. (2015). Impact of Electric Vehicles and Solar PV on Future Generation Portfolio Investment. 6(3), 899–908.

Ye, B., Jiang, J., Miao, L., Yang, P., Li, J., & Shen, B. (2015). Feasibility Study of a Solar-Powered Electric Vehicle Charging Station Model. September, 13265–13283. https://doi.org/10.3390/en81112368

Youssef, C., & Fatima, E. (2018). A technological review on electric vehicle DC charging stations using photovoltaic sources A technological review on electric vehicle DC charging stations using photovoltaic sources. https://doi.org/10.1088/1757-899X/353/1/012014

Zamani, M., Nagrial, M., Rizk, J., & Hellany, A. (2018). Electric Vehicles Charging : Review of Current Status. Australasian Universities Power Engineering Conference (AUPEC), 1–5.

Zhao, H., & Burke, A. (2014). An intelligent solar powered battery buffered EV charging station with solar electricity forecasting and EV charging load projection functions.

EXCLU SIVIDADE

GENYX® SOLAR POWER 10 ANOS

CLAMPER®

AC Box Clamper plug and play
com monitoramento instantâneo
é EXCLUSIVIDADE GENYX.

PLATAFORMA.GENYX.COM.BR

Indústria fotovoltaica internacional e a importância das relações pessoais no sucesso das vendas

Ericka Araújo

Com 34 anos de idade e vasta experiência no mercado fotovoltaico brasileiro, o especialista em vendas Gustavo Tegon assume um novo desafio em sua carreira profissional. Junto com seus dois sócios, Eduardo Villas Boas e Renan Ribeiro, o executivo irá administrar a Esfera Solar, distribuidora de equipamentos fotovoltaicos.

Formado em Negócios Internacionais e com MBA de Gestão de Negócios pela Universidade Metodista de Piracicaba, Tegon já atuou em grandes empresas da indústria fotovoltaica internacional, como BYD, Jinko e Canadian.

Em entrevista ao podcast Papo Solar, o executivo conta como iniciou sua carreira no setor solar, fala sobre o seu novo desafio profissional e analisa como as movimentações na Índia e na Europa podem impactar o mercado fotovoltaico brasileiro.

Como foi seu início no mercado fotovoltaico?

A minha entrada no setor veio por meio da antiga EBES, que agora é Órigo, empresa de projetos na cidade de Campinas.

A Órigo foi muito importante na minha formação, já que eu não cursei faculdade de engenharia elétrica e este fator me fez ter que estudar quatro vezes mais do que as pessoas que eram formadas.
Era muito legal quando eu sentava com o pessoal da engenharia e eles investiam um tempo em mim,

explicavam como funcionava o projeto, me mostravam as instalações, qual era a geração e como se dimensionava. Enfim, pessoas por quem eu não tenho palavras para expressar minha enorme gratidão.

Qual é o seu próximo desafio?

A Esfera Solar nasceu para o mercado brasileiro. É uma empresa muito jovem, muito dinâmica, muito rápida, com grandes talentos já lá dentro. A empresa foi fundada por mim, pelo Eduardo Villas Boas e pelo Renan Ribeiro.

Quando a Esfera Solar foi desenhada, a nossa maior preocupação não era ser o maior distribuidor, mas fazer o melhor que nós pudéssemos. Nosso grande diferencial é estar próximo e procurar entender o negócio do integrador.

A Esfera Solar é voltada para o capitalismo consciente e o que nós queremos mostrar é como incentivar as pessoas que estão ao nosso redor a pensar no bem e participar dessa energia positiva.

Montamos a Espera Solar pensando nos nossos colaboradores e pensando em como queremos ajudar o Brasil de alguma forma. Este foi um tema latente nas nossas discussões, porque nós não queremos ganhar sozinhos, queremos compartilhar juntos.

Qual é o modelo de negócio da empresa e como é a sua atuação?

A Espera Solar é voltada para a geração distribuída. Não temos interesse em trabalhar no mercado de projetos porque quem atua no mercado de projetos são os nossos clientes. Entendemos onde nasce a nossa responsabilidade e onde ela termina.

Atualmente, existe um projeto de lei em tramitação que trata da criação do Marco Legal da GD. Qual é a sua opinião sobre esta proposta?

Não dá para nós acreditarmos que estamos discutindo um PL de geração distribuída em um país como o Brasil, que está numa crise hídrica. É vergonhoso ainda estarmos discutindo um projeto de lei para salvar a energia solar dentro de um país tão promissor na área de geração distribuída e tão carente de energia.

Eu quero convidar todos os agentes que atuam no setor, desde os clientes finais até os fabricantes, para fazerem um esforço de

conversar com seus deputados para que esse PL passe na câmara dos deputados e assim transite no Senado.

Nos últimos meses é possível notar uma disputa entre a Índia e a China para se posicionar internamente em seus territórios. O que você observa nesses mercados?

O que está acontecendo já há alguns anos é que a oferta de produtos é muito menor do que a demanda e isso afeta a entrega dos produtos, obviamente, pelos fabricantes.

O primeiro ponto que destaco é a troca do presidente dos Estados Unidos. Todas as leis e as imposições que foram colocadas para o trânsito de mercadorias estão sendo removidas pelo atual presidente porque ele entende que a energia limpa é o futuro. Então é um movimento que vem crescendo nos Estados Unidos.

E o segundo ponto é o que está acontecendo na Europa, que é um mercado já consolidado. O integrador quer mudanças nos produtos instalados. Quer substituir aqueles módulos e inversores antigos, que vão ser renovados. Então começaram a comprar produtos novos. Novas tecnologias então entrando em mercados como Itália, Espanha, Portugal, França, Alemanha e Suíça. Não imaginávamos que nesses lugares as compras teriam maior escala, mas estes mercados voltaram a comprar.

O mercado do leste europeu, na Polônia, República Checa, Eslováquia e Romênia também cresceu. Esses lugares eram acanhados com relação à geração centralizada e distribuída, mas também começaram a investir nesse setor.

Nós temos o governo indiano trabalhando em uma força-tarefa de subsídios para que a indústria de módulos migre para a Índia, mas não com a indústria chinesa e sim com a própria indústria indiana. O governo está impondo tarifas absurdas sobre esse produto para que o mercado indiano pare de consumir da China e comece a consumir do mercado interno.

No período em que ainda não há taxação entre mercados, o mercado indiano está comprando tudo o que tem da China, de todas as marcas, porque eles sabem que quando o mercado interno estiver formado, o preço será mais alto.

Como você imagina o fechamento do próximo ano do mercado da Índia? O Brasil pode seguir essa linha ou ainda não temos pernas ainda?

O Brasil precisa passar por uma grande reforma. O governo indiano está lançando um programa de incentivo para esses fabricantes e investindo US$ 600 milhões. Então, penso que a mentalidade do governo brasileiro, comparada com a de outros países emergentes, precisa mudar.

Uma certeza que eu posso te dar é que estamos perdendo oportunidades. Eu não acredito que nós tenhamos chance de competir no mercado internacional com a China, conforme a Índia tem desbravado. Eu penso que precisamos pensar em outras categorias de indústrias.

Para encerrar o nosso papo, gostaria que você destacasse um projeto que tenha sido desafiador e do qual você tenha orgulho de ter participado no mercado fotovoltaico.

O meu orgulho é de continuar evoluindo. De não achar que atingi o topo, porque o topo não existe. Ele é só a próxima porta para você abrir e enxergar mais uma nova escadaria à sua frente.

Eu gosto muito de me profissionalizar e gosto muito de me desenvolver e ouvir pessoas de todos os níveis, porque aprendo com as pessoas e com suas histórias.

Acredito que os grandes casos de sucesso são esses: acreditar, se desenvolver e não deixar para amanhã aquilo que pode ser feito hoje.

E antes de terminarmos, você pode deixar uma mensagem para quem está pensando em atuar no mercado fotovoltaico?

Acredite em si, se programe, se desenvolva e não seja preguiçoso porque as oportunidades não nos avisam quando elas vão chegar, simplesmente aparecem em nossa porta e se não estamos prontos, ela bate na porta ao lado.

PAPO SOLAR

Faça parte da **ABSOLAR!**

A Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR) é pioneira na representação do setor. Reconhecida no Brasil e exterior como referência técnica, a entidade oferece aos seus associados benefícios exclusivos e essenciais para a conquista de seus objetivos de negócios.

Algumas vantagens de ser associado:

- Plantão de dúvidas com o nosso capacitado corpo técnico
- Matchmaking empresarial: tenha acesso a diversos players do setor
- Recebimento diário de informações estratégicas
- Eventos exclusivos e condições diferenciadas em feiras e congressos
- Representação junto ao governo
- E muito mais!

ASSOCIE-SE!

ABSOLAR
Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica

11 3197-4560 | 98943-4499
www.absolar.org.br
associativo@absolar.org.br

Canal
Solar
@CANAL.SOLAR